

**LUIZ RENATO PARANHOS**

***ASSOCIAÇÃO ENTRE O PADRÃO  
ESQUELÉTICO FACIAL, A MORFOLOGIA DA  
COROA DO INCISIVO CENTRAL SUPERIOR E  
A FORMA DO ARCO DENTAL MANDIBULAR***

Tese apresentada à Faculdade de Odontologia de Piracicaba, da Universidade Estadual de Campinas para obtenção do Título de Doutor em Biologia Buco-Dental, área de concentração – Anatomia.

Orientador: Prof. Dr. Eduardo Daruge Júnior  
Co-orientador: Prof. Dr. Fausto Bérzin

**PIRACICABA**

**2009**

**FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA  
BIBLIOTECA DA FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE PIRACICABA**

Bibliotecária: Marilene Girello – CRB-8<sup>a</sup>. / 6159

P212a

Paranhos, Luiz Renato.

Associação entre o padrão esquelético facial, a morfologia da coroa do incisivo central superior e a forma do arco dental mandibular. / Luiz Renato Paranhos. -- Piracicaba, SP: [s.n.], 2009.

Orientadores: Eduardo Daruge Júnior, Fausto Bérzin.

Tese (Doutorado) – Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Odontologia de Piracicaba.

1. Percepção da forma. 2. Dentes. 3. Face. I. Daruge Júnior, Eduardo. II. Bérzin, Fausto. III. Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de Odontologia de Piracicaba. IV. Título.

(mg/fop)

Título em Inglês: Association among facial skeletal pattern, upper central incisor crown and mandibular dental arch

Palavras-chave em Inglês (Keywords): 1. Form perception. 2. Teeth. 3. Face

Área de Concentração: Anatomia

Titulação: Doutor em Biologia Buco-Dental

Banca Examinadora: Fernando César Torres, Danilo Furquim Siqueira, Marco Antonio Scanavini, Adilson Luiz Ramos, Eduardo Daruge Júnior

Data da Defesa: 31-08-2009

Programa de Pós-Graduação em Biologia Buco-Dental



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS  
Faculdade de Odontologia de Piracicaba



A Comissão Julgadora dos trabalhos de Defesa de Tese de Doutorado, em sessão pública realizada em 31 de Agosto de 2009, considerou o candidato LUIZ RENATO PARANHOS aprovado.



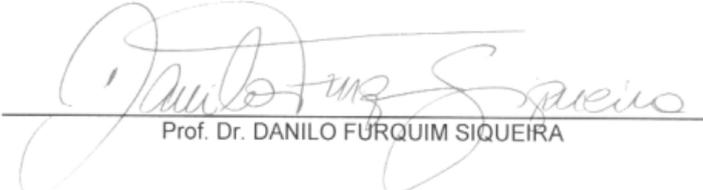
---

Prof. Dr. EDUARDO DARUGE JUNIOR



---

Prof. Dr. ADILSON LUIZ RAMOS



---

Prof. Dr. DANILO FURQUIM SIQUEIRA



---

Prof. Dr. MARCO ANTONIO SCANAVINI



---

Prof. Dr. FERNANDO CÉSAR TORRES

## DEDICATÓRIA

A minha noiva Tânia Guedes. Meu porto seguro, meu ponto de equilíbrio. O amor de minha vida, minha companheira. Minha profunda gratidão por tudo que fez para me tornar melhor.

As minhas avós Francy e Elza, pelo amor incondicional, privação na vida para garantir a prosperidade de seus netos. Ensinou-me o caminho da retidão de pensamentos e atos. Minha eterna gratidão.

A minha bisavó Nancy, com quem convivi mais de 23 anos de minha vida. Fonte de minha vida e persistência. O calor de sua mão continua na minha.

A minha mãe Lídia. Amor mais puro e incondicional. Minha professora, com quem aprendo todos os dias. Obrigado por tudo.

Ao meu irmão Luiz Henrique, pelo companheirismo e amizade. Para ser bom, basta que tenhamos um coração puro como o teu!

Aos meus irmãos Luiz Gustavo, Jorge Luiz e Fábio pela alegria de viver e convivência agradável.

A minha sogra Marlene que, por tantas vezes, acalentou minhas dificuldades com carinho de mãe.

***Minha dedicação e meu amor***

## **AGRADECIMENTO**

Ao Coordenador do Programa de Pós Graduação em Morfologia da FOP/UNICAMP, Professor Doutor Fausto Bérzin, por abrir os caminhos para o conhecimento científico e permitir o enfrentamento deste desafio.

Ao meu Orientador, Professor Doutor Eduardo Daruge Júnior, Professor Titular de Odontologia da FOP/UNICAMP. Meu especial agradecimento pelo carinho, dedicação e amizade.

Ao Professor Doutor Marco Antonio Scanavini, Coordenador do Programa de Pós-Graduação em Odontologia da UMESP, pela imprescindível colaboração no fornecimento das amostras desta tese, pelo carinho e amizade.

Ao meu professor Dr. Adilson Luiz Ramos, fonte de  
inspiração na busca por uma Ortodontia séria e  
competente, meu mais profundo agradecimento.

Aos professores e amigos leais Danilo Siqueira e Tarcila  
Triviño. Obrigado pela atenção e dedicação durante toda a  
trajetória deste trabalho.

Aos Professores do Programa de Pós-Graduação em  
Ortodontia - UMESP, em especial Renata Castro e Fernando  
Torres, por dividir seus conhecimentos e pelo incentivo ao  
constante desenvolvimento da pesquisa científica.

A secretária do curso da Pós-Graduação em Ortodontia -  
UMESP, Ana, meu muito obrigado pela disponibilidade, pelo  
carinho, dedicação e a alegria com que sempre me recebeu  
e atendeu.

A minha secretária Patrícia, amiga dedicada, minha parceira, sem cujo auxílio não teria sido possível a concretização dos meus trabalhos.

A bibliotecária Marilene, meu muito obrigado pelo estimável auxílio na revisão da literatura e procedimentos técnicos.

Aos meus amigos Eduardo de Novaes Benedicto e Renata Pilli Jóias, dedicados e grandes parceiros. Vão estar sempre impressos em meu coração e nas conquistas de minha vida.

***Minha gratidão, admiração e respeito.***

***“Você nunca será a pessoa que pode ser se pressão, tensão e disciplina forem tiradas de sua vida.”***

*James G. Bilkey*

***“O importante é não parar de questionar.”***

*Albert Einstein*

## RESUMO

**Objetivo:** verificar a prevalência da morfologia do arco dental mandibular, da coroa do incisivo central superior e do padrão esquelético da face em brasileiros com oclusão normal natural, e determinar se existe associação entre estas variáveis.

**Material e Métodos:** a amostra foi composta de 51 indivíduos leucodermas com oclusão normal natural, sem história de tratamento ortodôntico prévio, que apresentavam no mínimo quatro das seis chaves de oclusão de Andrews. O padrão esquelético da face foi definido por duas grandezas cefalométricas (SN.Gn e SN.GoGn). As imagens dos arcos dentais mandibulares e dos incisivos superiores geradas pela digitalização dos modelos foram avaliadas por 12 ortodontistas. Para verificar a concordância entre examinadores, quanto à classificação da morfologia do arco dental e do incisivo central, foi utilizado o teste Kappa. Para verificar a associação entre as variáveis foi utilizado o teste do qui-quadrado.

**Resultado:** a prevalência de arco dental com formato ovalar foi de 41,17%, quadrangular de 39,22%, e triangular de 19,61%. Os dentes apresentaram a seguinte prevalência: ovalar (47,06%), seguido de quadrangular (31,37%) e triangular (21,57%). Quanto ao padrão esquelético da face foi encontrado 47% de indivíduos braquifaciais, seguido de 27% de indivíduos mesofaciais e 26% de doliofaciais. O teste do qui-quadrado não mostrou haver associação estatisticamente significativa entre as variáveis estudadas.

**Conclusão:** a referência do padrão esquelético da face na determinação da morfologia do arco dental e/ou da coroa dental não é apropriada.

**Palavras-chave:** Arco Dental; Percepção de Forma; Dente; Face; Morfologia.

## **ABSTRACT**

**Aim:** to verify the prevalence of lower arch morphology, upper central incisor shape and craniofacial pattern among young Brazilians with natural normal occlusion. The study also evaluated any association among these variables.

**Material and Methods:** the sample consisted of 51 caucasian individuals featuring normal occlusion, with no history of previous orthodontic treatment, and matching at least four of six keys to optimal occlusion as described by Andrews. The craniofacial pattern was defined by two cephalometric measurements (SN.Gn and SN.GoGn). Lower arch and central upper incisor images were digitalized from plaster models. Twelve orthodontists evaluated every image. Agreement tests both for dental arch and upper incisor shape were performed using the Kappa method. Associations among variables were tested through the chi-square test.

**Results:** oval dental arch form was found in 41.17% of the sample, square form in 39.22%, and triangular shape in 19.61%. Dental shape was prevalent as follows: oval (47.06%), square (31.37%) and triangular shape (21.57%). Forty-seven percent of the sample presented a brachycephalic pattern, 27% of subjects were mesocephalic, and 26% were dolicocephalic pattern. The chi-square test did not show statistically significant association among studied variables (craniofacial pattern, dental arch form and upper central incisor shape).

**Conclusion:** the craniofacial pattern did not serve as a reference to estimate dental arch form or dental crown shape.

**Key Words:** Dental Arch; Form Perception; Tooth; Face; Morphology.

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b>	<b>1</b>
<b>2 REVISÃO DA LITERATURA</b>	<b>5</b>
<b>3 PROPOSIÇÃO</b>	<b>43</b>
<b>4 MATERIAL E MÉTODOS</b>	<b>45</b>
<b>5 RESULTADOS</b>	<b>67</b>
<b>6 DISCUSSÃO</b>	<b>73</b>
<b>7 CONCLUSÃO</b>	<b>87</b>
<b>REFERÊNCIAS</b>	<b>89</b>
<b>BIBLIOGRAFIA</b>	<b>103</b>
<b>ANEXO</b>	<b>105</b>

# 1 INTRODUÇÃO

A preocupação com a estética facial acompanha o desenvolvimento das civilizações que sempre utilizou faces representativas do ideal de beleza como referência. Na Ortodontia não é diferente e, desde Angle, em 1899, esta preocupação já era considerada no diagnóstico visando o sucesso do tratamento ortodôntico, além da promoção da saúde dos tecidos, na função oclusal e na estabilidade dos tratamentos.

Com o passar dos tempos o padrão de beleza passou a aceitar, gradualmente, perfis com suave bi-protrusão labial influenciado pela valorização dos meios de comunicação (Auger & Turley, 1999; Diogo & Bernardes, 2003; Basciftci *et al.*, 2004; Reis *et al.*, 2006).

As análises morfológicas faciais foram desenvolvidas com o objetivo de ajudar o ortodontista a executar avaliações criteriosas das assimetrias subclínicas (Almeida & Mazzeiro, 2003; Reis *et al.*, 2006). A convexidade facial, a inclinação do nariz em relação ao lábio e o ângulo nasolabial são exemplos de itens importantes ao diagnóstico e planejamento ortodôntico.

O sorriso faz parte deste padrão de beleza, com mensuração subjetiva (Houston, 1983; Mondelli, 2003). A harmonia do sorriso depende do equilíbrio que envolve desde a sua amplitude até a proporção com as linhas faciais, formato e coloração dos dentes, assim como a exposição e contorno gengival.

A morfologia dental sempre foi estudada com o objetivo de padronizar as formas e obter uma face mais harmoniosa. Em 1914, Williams sugeriu que a forma básica do incisivo central superior corresponderia às formas geométricas do contorno da face, classificando-a em quadrangular, ovalar e triangular, nomenclatura estas, utilizadas também por outros autores (Souza, 1955; Pagano, 1965; Figún & Garino, 1994; Souza *et al.*, 1997; Sellen *et al.*, 1998; Madeira, 2001;

Berksun *et al.*, 2002; Mondelli, 2003; Conceição & Masotti, 2007). Recentemente, Kina & Bruguera (2008) agruparam morfológicamente os dentes, analisando os contornos e ângulos externos do segmento anterior, em uma mesma terminologia: quadrangular, ovalar e triangular.

Porém, o conhecimento das características que distinguem os incisivos centrais superiores permanentes em diferentes indivíduos é de certa forma, negligenciado na hora de executar uma reconstrução anatômica, na escolha dos dentes para confecção de prótese total ou mesmo em reabilitações sobre implantes dentais.

Para a caracterização da face, o crescimento craniofacial pode ser descrito e quantificado apresentando individualidades dimensionais, angulares e topográficas. O padrão esquelético facial, muitas vezes referido como tipo facial, quando analisado radiograficamente, pode ser classificado em dolicofacial (face mais longa e estreita), braquifacial (face mais curta e larga) e um tipo intermediário, o mesofacial (Ricketts *et al.*, 1983). A morfologia facial é definida precocemente e é mantida durante o crescimento, configurando o comando genético na determinação do arcabouço esquelético (Brodie, 1941; Broadbent *et al.*, 1975; Bishara & Jakobsen, 1985; Silva Filho *et al.*, 2009).

A morfologia dos arcos dentais tem sido estudada desde Bonwill (1885), que descreveu uma forma ideal depois de um estudo com quatro mil crânios, baseando-se principalmente na distância intercondilar. São variadas as classificações da configuração do arco dental, porém, é usualmente dividida em triangular, ovalar e quadrangular (Ricketts, 1979; Savostin-Asling, 1980; Felton *et al.*, 1987; Telles, 1995; McLaughlin & Bennett, 1999; McLaughlin *et al.*, 1998; Campioni, 2001; Noroozi *et al.*, 2001; Nojima *et al.*, 2001; McLaughlin *et al.*, 2002) entre outras.

As dimensões dos arcos dentais guardam relação com fatores evolutivos individuais, como: aumento da distância intercondílica e aumento da

base do crânio (Silva, 1997). Tem sua forma determinada desde o período embrionário (Burdi, 1968), com maior crescimento dos 12 aos 15 anos, mostrando pequena redução na largura e profundidade entre as idades de 15 a 26 anos, em ambos os arcos (DeKock, 1972). A manutenção da forma inicial do arco dental mandibular resultará em um equilíbrio entre as estruturas do sistema estomatognático, podendo alcançar maior estabilidade a longo prazo (Triviño *et al.*, 2007; Triviño *et al.*, 2008).

Na clínica odontológica, em suas diferentes especialidades, faz-se necessária a utilização de uma correta proporção entre os dentes e a face, para tornar as formas equilibradas e harmoniosas. Em prótese dental, na confecção de um elemento protético ou mesmo para uma prótese total; na dentística, para a reanatomização das coroas clínicas em resinas compostas; e na ortodontia, para posicionamento adequado dos dentes e utilização precisa de aumento ou desgastes dentais, nos casos de discrepâncias de tamanho, entre outras indicações.

Diante dos procedimentos executados nas especialidades odontológicas para reabilitação oral, é de fundamental importância conhecer as características anatômicas dos arcos e coroas dentais para a execução dos diferentes tipos de tratamentos, rotineiramente empregados pelos cirurgiões-dentistas, sempre com o objetivo de prever os resultados, buscando a excelência na conclusão dos procedimentos.

## 2 REVISÃO DA LITERATURA

Com a finalidade de apresentar a revisão da literatura de maneira didática, permitindo uma visualização mais clara e objetiva dos temas estudados, esta foi distribuída cronologicamente, da seguinte forma:

- A configuração do padrão esquelético da face obtido radiograficamente;
- A morfologia do arco dental e o tratamento ortodôntico;
- A morfologia da coroa dental;
- Utilização do escaner tridimensional (3D) na odontologia.

### ***2.1 A configuração do padrão esquelético da face obtido radiograficamente***

Com a padronização da técnica radiográfica, inúmeros trabalhos científicos começaram a surgir sobre o crescimento e a determinação de padrões craniofaciais, além do aperfeiçoamento do diagnóstico e planificação do tratamento ortodôntico.

Broadbent (1937) determinou o padrão de crescimento facial por meio de um estudo radiográfico longitudinal, acompanhando crianças dos 12 meses aos 24 anos de idade. Concluiu que o padrão morfológico da face é definido quando se completa a dentição decídua. Após esta fase, relatou que não ocorrem modificações nos padrões faciais.

Tweed (1946) estudou o ângulo formado pelo plano de Frankfurt e o

plano mandibular (FMA - *Frankfurt Mandibular Angle*) e, baseando-se neste ângulo, apresentou um método para o diagnóstico e prognóstico do tratamento ortodôntico. Segundo o autor, este ângulo devia estar entre 16 e 28 graus, com prognóstico variando de excelente para os valores próximos a 16 e, extremamente bons para os casos próximos a 28 graus. Nos casos próximos a 28 até 32 graus eles variam respectivamente em bom à regular. De 32 a 35 graus eles são respectivamente regular a desfavorável e, por último, valores acima de 35 graus determina um tratamento limitado e de difícil alcance dos objetivos desejados, pelo padrão facial do indivíduo.

Downs (1948), um dos pioneiros na introdução da análise cefalométrica aplicada ao diagnóstico ortodôntico, estudou uma amostra de 20 pacientes portadores de oclusão excelente, com faixa etária entre 12 e 17 anos. Assim, determinou padrões esqueléticos em norma lateral e a relação entre os dentes e o processo alveolar com o esqueleto facial. O padrão esquelético foi observado em telerradiografias de perfil, por meio de um polígono formado pelos seguintes planos: ângulo facial, ângulo da convexidade, relação ântero-posterior das bases apicais, ângulo do plano mandibular e eixo "Y". Os resultados deste estudo levaram o autor às seguintes conclusões: 1. existe um padrão facial que representa a média dos indivíduos que possuem oclusões excelentes; 2. há um desvio-padrão dentro deste padrão facial encontrado, onde ainda se mantêm harmonia na face; 3. desvios excessivos da norma remetem indivíduos com desarmonias em certas áreas; 4. a relação entre os dentes e base óssea pode levar a um correto diagnóstico, localizando a etiologia e indicando o sentido em que os dentes devem ser movimentados no tratamento.

Riedel (1952) descreveu o ângulo formado entre base do crânio (SN) e a base da mandíbula (GoGn) salientando sua importância na determinação do crescimento atual e aspectos do crescimento futuro. Este ângulo indicava o tipo de crescimento da base mandibular em relação à base do crânio, podendo indicar o tipo de crescimento facial predominantemente horizontal, predominantemente

vertical ou equilibrado, e ainda, a relação entre a altura facial anterior e posterior.

Tweed (1953) afirmou que o direcionamento do crescimento da face é considerado normal, se o FMFA (*Frankfurt Mandibular Plane Angle*), atualmente conhecido como FMA (*Frankfurt Mandibular Angle*), apresentar valores entre 20 a 30 graus. Sugeriu que uma variação de mais ou menos 5 graus para as inclinações dos incisivos inferiores poderia ser aplicada para todos os casos.

Coben (1955) estudando telerradiografias laterais de 47 pacientes (25 do gênero masculino e 22 do gênero feminino), sem tratamento ortodôntico, com idades variando entre 8 e 16 anos, observou que a morfologia facial apresentava grandes variações na forma, tamanho e crescimento das estruturas faciais. Afirmou que para se compreender as diferenças entre os tipos faciais não é suficiente o estudo de uma simples variável, mas sim conhecer o papel de cada variável e sua integração na morfologia facial. Deixou claro que nenhuma característica pode ser julgada “normal” ou “anormal”, “harmoniosa” ou “não harmoniosa”, sem uma apreciação do que esta represente no total do complexo facial.

Ricketts (1957), num estudo cefalométrico radiográfico, analisou as mudanças dentais e faciais de 50 casos de más oclusões Classe II de Angle. Concluiu que mesmo as más oclusões dentais idênticas tratadas da mesma forma podem responder ao tratamento de diferentes maneiras. Afirmou ainda que a grande variedade de tipos faciais dos pacientes pode confundir o diagnóstico. O crescimento e o desenvolvimento dos côndilos mandibulares em quantidade e direção são fundamentais para se entender a constituição morfológica da face. Quando o crescimento dos côndilos mandibulares se faz para cima e para frente com o aumento da profundidade facial, observa-se uma tendência braquicefálica. Por outro lado, quando o crescimento ocorre para cima e para trás, observa-se um aumento consistente do comprimento facial, caracterizando uma tendência dolicocefálica. Segundo o autor, os padrões musculares estão freqüentemente

correlacionados com padrões morfológicos específicos. Em casos onde o ângulo do plano mandibular é alto, normalmente apresenta-se pequenas proeminências goníacas, ramo da mandíbula estreito, cabeça da mandíbula pequena, e freqüentemente podem apresentar abertura da mordida durante o tratamento. Por outro lado, em casos que apresentam os ângulos goníacos mais agudos, geralmente apresentam o corpo e os ramos da mandíbula bem desenvolvidos, associados a uma cabeça da mandíbula bem formada, resistindo à abertura da mordida. O autor também relatou que, aproximadamente 60% do aumento da altura facial total, podem ser atribuídos à região dentoalveolar. Conseqüentemente, por volta de 40% do aumento da altura facial total é atribuído à porção superior da face.

Steiner (1959) idealizou uma análise cefalométrica com o intuito de ajudar no diagnóstico e planejamento dos casos ortodônticos. Adaptou o eixo “Y” de crescimento de Downs (1948) em sua análise, substituindo o plano de Frankfurt pela linha SN, definindo a resultante vetorial de crescimento anterior e inferior da mandíbula. Afirmou que o maior valor da cefalometria diz respeito à possibilidade de realização de estudos comparativos. Tais comparações, muitas vezes, podem demonstrar as mudanças que ocorreram ao longo do crescimento e do tratamento ortodôntico efetuado, fornecendo subsídios para a avaliação da efetividade dos mesmos, e também das suas deficiências.

Ricketts (1960), após avaliar uma amostra de 1000 casos com problemas ortodônticos, descreveu uma análise cefalométrica para a avaliação do padrão dentofacial, composta de 5 medidas: ângulo facial (média – 85,4°); ângulo do eixo facial (média – 93°); A-NP (média - 4,1 mm); 1-AP (média - 0,5 mm); e lábio inferior ao plano E (média - 0,3 mm). Afirmou que uma análise cefalométrica não é uma fórmula para o tratamento, mas sim, um método que descreve condições segundo as quais os planejamentos devem ser elaborados a partir de considerações como crescimento, ancoragem dos dentes e cooperação dos pacientes.

Tweed (1962), após um estudo clínico e cefalométrico radiográfico realizado durante um período de 25 anos, obteve valores médios em sua amostra para os ângulos FMA, IMPA e FMIA, utilizados como meta para o tratamento de seus pacientes. Concluiu que nos casos em que o FMA varia entre 20 e 30 graus, o valor de FMIA deve ficar em torno de 65°, conseqüentemente o IMPA será sempre menor que 87°, e nos casos onde o valor do FMA estiver abaixo de 20°, o IMPA não deve exceder 92°.

Schudy (1964) realizou um estudo cefalométrico radiográfico em 120 pacientes, de ambos os gêneros, na faixa etária de 11 a 14 anos, considerando um grupo de 60 pacientes com equilíbrio de proporções faciais, e outro grupo composto 60 pacientes subdivididos em retrognáticos e prognáticos. Buscou relacionar a altura facial posterior com a altura facial anterior, documentando algumas mudanças no crescimento, além de tentar determinar quais relacionamentos faciais são básicos e mais importantes para o ortodontista. Também ilustrou o mecanismo de crescimento dos maxilares e como influenciam a má oclusão. Afirmou ainda que o eixo “Y” de crescimento mostrou-se uma medida inadequada para expressar o tipo facial. Salientou que as variações nas dimensões verticais são mais significantes na identificação de tipos faciais do que nas dimensões ântero-posteriores. Introduziu o termo divergência facial e os termos hiperdivergente e hipodivergente (o ângulo SN-NP foi a medida utilizada para mensurar a divergência facial).

Vigorito (1974) realizou um estudo cefalométrico radiográfico em 30 pacientes portadores de oclusão normal e perfil harmonioso, leucodermas, brasileiros e, a partir dos resultados encontrados, propôs uma análise para orientar o clínico no planejamento do tratamento, bem como no diagnóstico e prognóstico ortodôntico. Propôs padrões médios de normalidade das seguintes grandezas cefalométricas: GoM.VT (72°); F.VT (81°); A-VT (0,3 mm); 1-VT (0,6 mm); H.VT (0,5°). As medidas informariam a melhor posição para os incisivos inferiores dentro do complexo esquelético-facial, apontando as metas ortodônticas.

Jarabak & Fizzell (1975), baseando-se nos valores médios obtidos de uma amostra de 200 indivíduos com até cinco anos após o tratamento ortodôntico, procuraram prever as direções e velocidades de crescimento da face. Este estudo revelou predições a curto prazo, pertinentes às direções de crescimento da face. Relataram que as mudanças de crescimento ocorridas após o período de tratamento constituem uma medida confiável da direção de crescimento que um indivíduo normalmente teria antes do tratamento ter sido instituído. De acordo com os propósitos descritos, o crescimento craniofacial poderia ser dividido em três categorias de acordo com sua direção: em sentido horário, neutro (tipo intermediário) e anti-horário. No crescimento em sentido horário, a altura facial posterior é curta em relação à anterior. No crescimento em sentido anti-horário, a altura posterior é aumentada em relação à anterior. Portanto, os autores concluíram que o padrão em sentido horário significa que a parte anterior da face está crescendo para baixo e para frente ou para baixo e para trás, numa velocidade maior que a altura posterior da face. Para este tipo de crescimento, apresentaram o seguinte índice:

$$\text{Altura Posterior} / \text{Altura Anterior} \times 100 = 56\% \text{ a } 62\%$$

O crescimento para baixo ocorre quando as velocidades de crescimento das alturas anterior e posterior da face são da mesma magnitude. Neste tipo de crescimento, a proporção da altura da face resultaria num índice entre 62% a 65%. Em uma face que está crescendo em sentido anti-horário, a altura facial posterior e a profundidade facial estão crescendo para baixo e para frente ou para baixo e para trás, com uma velocidade maior que a parte anterior da face. Neste tipo de crescimento, a proporção da altura da face corresponderia de 65% a 80%.

Christie (1977) considerou o padrão facial do indivíduo um fator determinante na seleção do tratamento. Relatou que o crescimento e o desenvolvimento craniofacial têm sido estudados e avaliados por ortodontistas, mais do que por qualquer outro profissional. Destacou não ser possível aplicar os

mesmos parâmetros e ter os mesmos objetivos quando tratamos indivíduos com diferentes padrões faciais.

Ricketts *et al.* (1982) descreveram o Índice VERT, cuja finalidade é avaliar a quantidade de crescimento vertical de um indivíduo, visto que, para os autores, o primeiro passo na elaboração do diagnóstico é a classificação do tipo facial do paciente. Este índice compõe-se de cinco variáveis angulares, que são: ângulo do eixo facial, ângulo da profundidade facial, ângulo do plano mandibular, ângulo da altura facial inferior e ângulo do arco mandibular. Perceberam a necessidade em se detalhar os três tipos faciais básicos, o braquifacial, o mesofacial e o dolicofacial, para que o diagnóstico e o plano de tratamento ortodôntico pudessem ser realizados adequadamente.

Ricketts *et al.* (1983) afirmaram que o padrão facial é um importante fator na predição do crescimento e no planejamento ortodôntico, sendo que a sua classificação deve ser o primeiro passo a ser realizado durante a elaboração do diagnóstico de um caso ortodôntico. Na definição do tipo da face, os autores utilizaram os três padrões faciais básicos: dolicofacial (crescimento vertical), mesofacial (crescimento equilibrado) e braquifacial (crescimento horizontal). Para a determinação dos padrões faciais, foram utilizadas cinco variáveis angulares da análise cefalométrica de Ricketts: eixo facial, ângulo facial, plano mandibular, altura facial inferior e arco mandibular. A média aritmética dos desvios-padrão encontrados para estes fatores determina o padrão facial do paciente. Com isto torna-se possível a elaboração da previsão de crescimento facial, bem como a planificação do tratamento ortodôntico baseada nos objetivos visuais do tratamento (VTO – *Visual Treatment Objectives*).

Fields *et al.* (1984) realizaram um estudo cefalométrico radiográfico em uma amostra de 84 indivíduos. Esta amostra foi dividida em três grupos verticais (face longa, normal e face curta) objetivando avaliar a morfologia facial em 42 crianças, de 6 a 12 anos de idade, assim como em 42 adultos jovens. Foi

observado que, tanto para as crianças quanto para os adultos com faces longas, a altura facial total, o ângulo do plano mandibular, o ângulo goníaco e o ângulo formado pelos planos mandibular e palatino foram significativamente maiores que a norma. O estudo demonstrou que os padrões verticais em crianças e adultos de faces longas e normais podem ser identificados clinicamente e documentados morfologicamente.

Siriwat & Jarabak (1985) estudaram as associações entre morfologia facial e má oclusão utilizando 500 cefalogramas laterais de pacientes em pré-tratamento, com idades entre 8 e 12 anos. A análise cefalométrica foi baseada principalmente em grandezas sugeridas por Jarabak & Fizzell (1975), observando a existência de dimorfismo sexual em cada relacionamento. Classificaram a morfologia facial baseado em três distintos padrões definidos pela razão da altura facial ou Quociente de Jarabak (FHR), isto é, a razão da altura facial posterior (S.Go) pela altura facial anterior (N-Me). Estes padrões são os seguintes: 1. Padrão de crescimento hiperdivergente, com FHR menor que 59% e a rotação da face com crescimento para baixo e posterior. A altura facial anterior aumenta mais rapidamente do que a altura facial posterior e o eixo "Y" de Downs tende a abrir; 2. Padrão de crescimento neutro, com FHR de 59% a 63%, é o de maior prevalência. A direção de crescimento é para baixo e para frente, com o eixo "Y" de Downs mostrando aproximadamente o mesmo desenvolvimento anterior e posterior, sem mudanças progressivas na maioria dos relacionamentos angulares; 3. Padrão de crescimento hipodivergente, com crescimento horizontal predominante e FHR maior que 63%. Concluíram que o padrão neutro foi dominante nas más oclusões de Classe I e Classe II, divisão 1 de Angle e que o padrão hipodivergente foi dominante nas más oclusões de Classe II, divisão 2 e Classe III de Angle. A maioria dos pacientes do gênero feminino demonstrou um padrão neutro, enquanto a maioria do gênero masculino demonstrou um padrão hipodivergente. Também observaram maior dimorfismo sexual nos padrões de Classe II, divisão 1 e Classe III de Angle. Os pacientes do gênero masculino mostraram maior

tendência à prognatismo, enquanto os do gênero feminino tenderam a ortognatismo e retrognatismo e os valores médios de todas as medidas lineares foram maiores nos pacientes do gênero masculino do que nos do gênero feminino.

Bishara & Jakobsen (1985), num estudo longitudinal, avaliaram 20 homens e 15 mulheres com oclusão normal e adequada relação esquelética, com idades variando de 5 a 25 anos de idade. Dividiram a amostra em três grupos de acordo com os padrões faciais: longos, medianos e curtos, baseados na proporção da altura facial posterior sobre a altura facial anterior (S-Go/N-Me), no ângulo FMA e na avaliação clínica das radiografias. Segundo os autores, a razão para o uso destes dois parâmetros de avaliação do padrão facial é que um parâmetro é determinado por meio de pontos de referência anatômica (S-Go/N-Me) enquanto que o outro envolve dois planos de orientação (FMA). Para os autores, esta constatação assegurou que nem a variação anatômica, nem a orientação inexata da cabeça influenciam na disposição dos casos quanto à classificação dos padrões faciais. Os cefalogramas dos adultos foram utilizados para identificar os padrões faciais por apresentarem características faciais mais pronunciadas na maturidade do que na infância. Os resultados da pesquisa revelaram que 77% dos indivíduos mantiveram o mesmo padrão facial dos 5 aos 25 anos de idade. Por outro lado, 23% dos indivíduos apresentaram mudança em relação aos padrões faciais avaliados. Os autores também enfatizaram que indivíduos com discrepâncias mais severas (faces anormalmente longas ou curtas), apresentam morfologia facial mais acentuada sendo, portanto, mais fácil a descrição do padrão.

Albuquerque & Vigorito (1990) avaliaram radiograficamente a extensão das modificações ortodôntico/ortopédicas e suas influências no padrão facial de pacientes portadores de má oclusão de Classe II, divisão 1 de Angle, tratados durante a fase de dentição mista, em 32 pacientes, de ambos os gêneros, leucodermas, entre 7 e 14 anos de idade. Concluíram que do início ao término do tratamento, a mandíbula mostrou um padrão de crescimento proporcional em suas

relações craniofaciais e que o perfil dos tecidos moles beneficiou-se com o tratamento, uma vez que os lábios, em relação à linha E, atingiram os padrões de normalidade, dentro da estética e equilíbrio muscular. Afirmaram ainda não haver diferença estatisticamente significativa quanto à frequência dos tipos faciais ao início e término do tratamento.

Pretti (1991) avaliou telerradiografias e ortopantomografias de 60 pacientes leucodermas, com oclusão normal e idades variando de 12 a 17 anos, visando correlacionar a média do ângulo goníaco obtido na telerradiografia (GoT) e ortopantomografia (GoO) e o ângulo da base mandibular em relação ao plano de Frankfurt (FMAO). Concluiu ter uma baixa correlação entre GoT e GoO, com as obtidas pelo cefalograma da FOB-USP para determinar o padrão de crescimento, não devendo ser utilizadas como indicadores do padrão de crescimento, contudo, o plano de Frankfurt pode ser empregado com alguma restrição para este fim.

Rodrigues (1991) salientou a importância de haver uma visualização conjunta das diferentes medidas craniométricas na análise cefalométrica, relacionando-a ao padrão do paciente. Segundo o autor, a confirmação do tipo facial do indivíduo e o diagnóstico preciso de quais as estruturas faciais possam eventualmente estar em desarmonia com o referido tipo facial são de suma importância no plano de tratamento a ser executado. Salientou que a confrontação pura e simples das medidas cefalométricas de um paciente com as médias estatísticas de grupos controle, sem considerar o padrão facial do indivíduo, têm suas limitações no diagnóstico.

Zaher *et al.* (1994), com o objetivo de avaliar as mudanças ocorridas após os tratamentos ortodônticos nos diferentes tipos faciais, realizaram um estudo em 66 indivíduos com má oclusão de Classe II, divisão 1 de Angle, tratados ortodonticamente sem exodontias de dentes permanentes, usando-se aparelhos *Edgewise* e tração extra-bucal. Radiografias cefalométricas obtidas em norma lateral foram realizadas para cada indivíduo e avaliadas em três fases

distintas: pré-tratamento, pós-tratamento e após dois anos de contenção. O estudo procurou avaliar se as mudanças pós-tratamento diferem nos três padrões faciais: curto, médio e longo. Os pacientes foram divididos em três grupos em relação ao padrão facial, e as medidas usadas para a determinação do padrão facial foram: proporção entre a altura facial posterior e altura facial anterior; inclinação do plano mandibular em relação à base do crânio; inclinação do plano mandibular em relação ao plano de Frankfurt. Após o tratamento, os três padrões faciais não mostraram diferenças significantes. Embora os pacientes do gênero masculino tenham apresentado maiores alterações tanto em medidas lineares quanto em altura da face, os resultados permitiram afirmar que os diferentes padrões faciais não requerem atenção especial com respeito à fase de contenção.

Saito (1995) avaliou 50 telerradiografias laterais de indivíduos com má oclusão de Classe II, divisão 1 de Angle, tratados com ortodontia (aparelho fixo associado à ancoragem extra-bucal) e ortopedia funcional dos maxilares (Bionator de Balters). Foram utilizadas uma telerradiografia ao início do tratamento e uma ao final, totalizando 100 telerradiografias. O autor comparou os métodos de Ricketts (Índice VERT) e de Siritwat & Jarabak (Quociente de Proporcionalidade) quanto à concordância em relação à classificação dos padrões faciais. Ainda verificou se após o tratamento havia alteração do padrão facial e se, neste caso, eram coincidentes ou não. Também conferiu se o método de tratamento (ortodontia ou ortopedia) provocava alguma influência no padrão facial ao final do tratamento. O autor obteve as seguintes conclusões: 1. a classificação do padrão facial, tanto no início, como no final do tratamento, pelas análises de Siritwat & Jarabak e de Ricketts, apresentaram, estatisticamente, tendência de concordância nos padrões considerados, ou seja, quando um paciente é classificado como “horário” segundo Siritwat & Jarabak, há uma tendência a ser classificado como dolicofacial segundo Ricketts. Da mesma forma, o “anti-horário” relaciona-se com o braquifacial, e o “neutro” como mesofacial; 2. a proporção de migração de um nível para o outro, em ambos os métodos, é similar. Os resultados indicaram não haver diferença

significativa na migração para os dois métodos; 3. o tipo de tratamento empregado (ortodontia ou ortopedia) não teve influência significativa em alterar o padrão facial ao final do tratamento.

Scanavini & Vigorito (2001), com o objetivo de avaliar radiograficamente as possíveis correlações existentes entre diferentes análises na definição do tipo facial, utilizaram 210 telerradiografias laterais de pacientes jovens, não tratados ortodonticamente, apresentando dentição permanente, portadores de más oclusões dentais, leucodermas, de ambos os gêneros, com idade mínima de 10 anos e 6 meses e máxima de 16 anos. Foram divididas em sete grupos de acordo com os tipos faciais propostos por Ricketts, modificado por Albuquerque (1988): dolicofacial suave, médio e severo, mesofacial, braquifacial suave, médio e severo. Em seguida, o mesmo material foi redistribuído em três grupos de acordo com a análise de Siritwat & Jarabak em hiperdivergente, neutro e hipodivergente. Dentre outras conclusões, afirmaram não haver equivalência entre os métodos de determinação dos tipos faciais pela análise de Ricketts e de Siritwat & Jarabak. Cada análise forneceu resultados diferentes, sendo importante a avaliação criteriosa do profissional para o adequado diagnóstico.

Moresca *et al.* (2002) compararam os tipos faciais em uma população de indivíduos portadores de Classe II, divisão 1 de Angle, utilizando as análises de Ricketts (Índice VERT) (1982) e Siritwat & Jarabak (1985). A amostra constituiu-se de 32 pacientes (24 do gênero feminino e 8 do masculino) e idade média de 10 anos e 3 meses. Encontraram uma distribuição dos tipos faciais uniforme para a análise de Ricketts, enquanto que na análise de Siritwat & Jarabak houve um predomínio do tipo braquifacial ou hipodivergente. Os resultados conduziram a uma ausência de correlação entre as classificações do tipo facial proposto pelas análises empregadas.

Poubel *et al.* (2003/2004) avaliaram o início do surto de crescimento puberal para os diferentes tipos faciais (braquifacial, mesofacial e dolicofacial),

usando uma amostra composta de jovens brasileiros e leucodermas com idade média de 12 anos e 5 meses. Utilizando o teste “t” de *student*, os resultados obtidos revelaram não haver diferença estatisticamente significativa entre os tipos faciais, embora o tipo dolicofacial tenha sido apresentado com uma ligeira precocidade em relação ao tipo braquifacial para o gênero masculino e o tipo braquifacial, para o gênero feminino.

Yamaguto *et al.* (2004) verificaram a correlação existente entre os métodos de determinação do tipo facial, preconizados por Ricketts e Siriwat & Jarabak, determinando a porcentagem de pacientes dolicofaciais, mesofaciais e braquifaciais assim como neutros, hipodivergentes e hiperdivergentes, numa amostra de 30 telerradiografias laterais, de jovens brasileiros com idades entre 12 e 21 anos, de ambos os gêneros, portadores de más oclusões de Classe I e II de Angle que procuraram tratamento ortodôntico no curso de pós-graduação em ortodontia da UMESSP. Observaram uma concordância relativa entre as classificações de Ricketts e Siriwat & Jarabak (66,67%).

Silva & Ramires (2008) compararam os achados cefalométricos com os antropométricos e os da análise facial para a classificação do tipo de face, segundo o gênero. Por meio de uma amostra de 105 adultos leucodermas, 34 homens e 71 mulheres, com idades entre 20 e 40 anos, não apresentando histórico de cirurgia ortognática, não sendo da raça negra ou oriental típica. Os sujeitos, pela análise de Ricketts, foram classificados com relação ao tipo de face em dolicofacial, mesofacial e braquifacial. Os achados cefalométricos foram comparados a sete medidas antropométricas faciais diretas, três índices e três proporções faciais, além de comparados à classificação da face em longa, média ou curta realizada a partir da análise clínica por meio da observação de duas fotografias, uma da face frontal sem sorriso e outra de perfil direito, realizada por três fonoaudiólogos especialistas em motricidade orofacial. A partir dos achados cefalométricos, o tipo facial mais freqüente foi o braquifacial (n=41; 39,1%) e o menos freqüente, o dolicofacial (n=27; 25,7%). A população estudada foi, em sua

maioria, composta de mulheres (67,6%). Os tipos faciais classificados por meio da cefalometria apresentaram diferenças estatisticamente significantes para os valores médios de oito variáveis antropométricas do gênero masculino (quatro medidas, dois índices e uma proporção facial) e seis do gênero feminino (cinco medidas e uma proporção facial). Os índices e proporções antropométricas faciais promoveram dados confiáveis para a determinação de face longa, em homens; e face longa e curta, em mulheres. A análise facial para identificação do tipo facial realizada por meio de fotografias padronizadas não foi considerada confiável se utilizada isoladamente, ao se comparar à classificação do tipo de face obtido a partir da análise cefalométrica.

## ***2.2 A morfologia do arco dental e o tratamento ortodôntico***

Angle (1907) descreveu a linha de oclusão como a linha individual de cada arco dental determinado pelas coroas dos dentes, independente das suas posições. Esta linha determinaria não apenas o comprimento, a largura e a curva peculiar do arco dental, mas o tamanho e o padrão de cada dente. Afirmou ser importante compreender que a linha da oclusão deveria estar em harmonia quanto à forma e a posição, ou melhor, apresentar uma relação apropriada com todas as estruturas adjacentes, e a considerou a base ideal do aparelho ortodôntico. Segundo o autor, essa linha seria semelhante a uma curva parabólica, a qual poderia variar quanto à forma dentro de limites normais de acordo com o tipo racial do indivíduo. Considerou que seria difícil determinar a configuração exata dessa linha para cada indivíduo.

Weinberger (1914) avaliou a forma do arco dental em quatro diferentes tipos raciais. De acordo com os resultados encontrados, o autor desaconselhou a utilização de diagramas ou formas pré-determinadas para a definição da forma do arco dental e, afirmou existir uma correlação entre as posições dos dentes no arco

dental com o tipo craniano. Segundo o autor, na oclusão normal, ambos os arcos (maxilar e mandibular) apresentariam uma mesma forma, estando os seis dentes anteriores dispostos em uma secção de semi-elipse e a porção distal dos caninos aos molares em linha reta ou em uma linha levemente curvada, enquanto nos arcos com má oclusão ocorreria a presença de quatro formas diferentes de arco dental, uma para cada tipo racial.

Staton (1922) apresentou uma técnica para determinação da morfologia do arco dental baseado no mapa da má oclusão ou no desenho das superfícies oclusais (superior e inferior), no qual seriam marcados os centros de cada dente e o centro do arco e, com a união dos pontos de contato mesiais e distais obter-se-ia uma linha simétrica a qual passaria pelo centro das coroas dentais. Para o autor, qualquer método de determinação da morfologia do arco deveria ser flexível o suficiente para produzir variações em formas, como elipses, parábolas, cúbicas, formas em ferraduras, bem como proporcionar variações no comprimento e na largura destes arcos.

Izard (1927) demonstrou que nenhum dos métodos de determinação do arco ideal existentes até o momento poderia ser considerado universal, e sugeriu um método para determinar a morfologia do mesmo, não apenas para o indivíduo adulto em um tipo étnico específico, mas sim para crianças e adolescentes em fase de crescimento. Segundo o autor, existiria uma razão constante entre a largura do arco e a largura da face e uma razão entre o comprimento do arco e o comprimento da face, sendo a largura do arco, embora variável, equivalente à metade da distância entre os ossos bizigomáticos. Ainda mencionou que as formas dos arcos dentais normais, embora apresentassem configurações diferentes (parábola, hipérbole, forma em U, etc.), poderiam ser resumidas em variações de uma forma simples de elipse. O método baseou-se na distância bizigomática (eixo menor da elipse), na distância auriculo-incisal (eixo maior) e no comprimento do arco zigomático. Os dentes seriam posicionados sobre a curva elíptica.

Strang (1946), acreditando no conceito que toda oclusão apresenta-se como uma dentição sob a influência e estabilização de forças musculares balanceadas, as quais podem estar presentes na forma de tônus e concentração muscular, afirmou que os objetivos do tratamento ortodôntico deveriam estar focados na manutenção do equilíbrio e da harmonia das forças musculares para se obter um resultado estável, mais precisamente, respeitar o limite existente entre os elementos dentais, estruturas ósseas (osso basal) e as estruturas musculares, caso contrário, a força muscular moveria os dentes para suas posições originais.

Strang (1949), posteriormente, afirmou que esse equilíbrio muscular inerente ao indivíduo, não poderia ser alterado por nenhum método de tratamento, pois o sucesso do tratamento ou a estabilidade ocorreria mediante a preservação desse padrão muscular. Considerou ainda que os dentes responsáveis para determinar a posição dos demais, a qual manteria as forças musculares em harmonia, seriam os caninos inferiores e os primeiros molares inferiores, ou seja, os resultados estáveis só poderiam ser conseguidos quando a largura da dentição inferior, na região dos caninos e dos molares permanecesse inviolável. A forma do arco dental maxilar e o posicionamento dos dentes superiores seriam governados pela dentição inferior, ou seja, pela forma do arco dental mandibular e pelos dentes inferiores. Concluiu que se o equilíbrio muscular fosse preservado, seria possível a eliminação da contenção mecânica ao final do tratamento. Com isto, avaliou estas afirmações em seus pacientes tratados ortodonticamente e novamente constatou que a expansão da dentição, como um procedimento no tratamento da correção da má oclusão, deveria ser descartada, e todo esforço deveria ser direcionado para preservar o equilíbrio muscular, considerado o fator mais importante na estabilização e na manutenção da posição dos dentes.

Strang (1952), dando ênfase à sua filosofia, afirmou que a distância intercaninos inferiores era um índice preciso na determinação do equilíbrio muscular individual e do limite da possível expansão dental nesta área durante o tratamento. Sendo assim, a medição da largura intercaninos no modelo da má

oclusão deveria ser usada como referência para a determinação do padrão da forma do arco metálico o qual serviria como guia para a confecção dos demais arcos e manteria essa distância inviolável na maioria dos casos. Aconselhou ainda a conferência da forma do arco no modelo em gesso inicial antes da colocação do mesmo na boca.

Picosse (1955), com objetivo de determinar a forma do arco dental maxilar e a possível relação da forma com o tipo facial e o tipo craniano, utilizou uma amostra de indivíduos brasileiros adultos, brancos, negros e mulatos, com oclusão normal e de ambos os gêneros. Preconizou um método baseado em medidas obtidas clinicamente e nos modelos de estudo (desenho da face oclusal). Com base na observação visual das formas identificadas, o autor distinguiu três formas freqüentes nos arcos dentais superiores: a forma da elipse, a forma da parábola ou hipérbole e a forma em U.

Steadman (1961) avaliou as mudanças nas distâncias intermolares e intercaninos ocorridas durante o período de tratamento ortodôntico, no período de contenção e no período de pós-contenção. Com o auxílio de um micrômetro, observou que as distâncias entre os molares permanentes superiores e inferiores mantiveram seus valores no período pós-tratamento, apenas nos indivíduos em que a posição destes dentes se mostrou em harmonia e equilíbrio com as forças musculares e com a função e o crescimento individual, e as distâncias entre os caninos superiores e inferiores permaneceram as mesmas apenas nos indivíduos em que não houve alteração dessa medida original. O autor concluiu que o movimento ortodôntico dos dentes não os estabiliza na nova posição. Se as distâncias intermolares ou intercaninos forem muito aumentadas durante o tratamento, estas tendem a diminuir no período pós-tratamento, podendo causar apinhamento dos dentes.

Spengeman (1968) afirmou que a expansão intercaninos pode ser mantida apenas nos casos em que ocorre a manutenção do equilíbrio da função

normal dos músculos com a língua.

Burdi (1968) demonstrou as mudanças de forma que ocorrem no arco dental mandibular durante a fase embrionária. Verificou que a partir da oitava semana e meia de vida intra-uterina, a lâmina dental já apresentava uma configuração equivalente a uma curva catenária. A comparação do desenvolvimento embrionário do arco maxilar com o mandibular indicou uma sincronia na morfogênese destes arcos.

Currier (1969) avaliou as formas dos arcos dentais humanos e as comparou com as curvas geométricas parabólicas e elípticas utilizando 24 pares de imagens oclusais (superior e inferior) de modelos com oclusão normal. Em cada arco, foram determinadas três curvas: a mais externa, a média e a mais interna. Observou que a forma elíptica representou adequadamente as curvas mais externas (superior e inferior), e a parábola, as curvas médias (superior e inferior). Concluiu que a melhor forma para a maxila é a parábola e para a mandíbula a elipse.

Ricketts (1978), após a reavaliação do conceito de linha de oclusão segundo Angle, afirmou que a linha de oclusão encontra-se sobre as superfícies oclusais, mais especificamente sobre os pontos oclusais de contato entre os dentes superiores e os inferiores. Sendo assim, reforçou a definição de linha de oclusão, como a linha na qual os dentes deveriam ser posicionados para estar em estabilidade e harmonia entre si e com as demais estruturas anatômicas, estabelecendo assim uma oclusão normal.

Interlandi (1978) apresentou um diagrama geométrico para confecção de arcos individualizados para o paciente, no qual o segmento anterior do arco dental mandibular seria representado por uma curva variando de 18 a 26 mm. No primeiro momento, a melhor curvatura anterior para o paciente seria selecionada, a partir das superfícies vestibulares dos dentes anteriores incluindo os caninos sempre que possível e, em seguida, seriam obtidas as medidas entre os primeiros

e segundos molares na face vestibular, as quais representariam as posições dos ômegas, e a seguir essas seriam transferidas para o digrama de raio selecionado. As vantagens desse método, segundo o autor, seriam: o acesso imediato ao diagrama adequado para o contorno dos arcos, a durabilidade e precisão dos guias para a formação da curva, a redução da possibilidade de erro na coordenação, e a redução da necessidade de manuseio dos modelos de gesso durante o tratamento.

White (1978) afirmou que para a determinação da forma ideal do arco seria necessário estabelecer um método baseado em uma fórmula geométrica ou algébrica, e ainda considerar que todo arco ideal deveria ser simétrico e aderir a uma mesma forma, porém com tamanhos diferentes. O autor preconizou como guia para a confecção de arcos metálicos precisos e individualizados a linha obtida pela união dos pontos de contatos mesiais e distais dos dentes, pois esta representaria a forma do arco dental, uma vez que os dentes estariam em uma disposição determinada.

Engel (1979) estudou a forma do arco dental mandibular de 100 pacientes, dos quais foram avaliados os modelos obtidos imediatamente após o tratamento ortodôntico. Estabeleceu nove curvas, que segundo ele, eram derivadas da curva catenária e seriam capazes de representar a forma de arco da maioria de seus pacientes. Sendo assim, inseriu uma equação catenária dessas curvas a um programa de computador capaz de fornecer a configuração do arco dental, cujo resultado seria a produção de nove tipos de arcos metálicos que poderiam ser pré-contornados e, então, usados sem provocar modificações no arco dos indivíduos a serem tratados ortodonticamente.

Ricketts (1979) avaliou a forma de arco dental em pacientes que apresentavam um longo período de estabilidade no pós-tratamento. A determinação das formas foi realizada por meio do desenho de um arco contínuo localizado no ponto referente à altura da canaleta ou *slot* do bráquete, o qual foi

feito em fotocópias das superfícies oclusais dos arcos maxilares e mandibulares. Além disso, realizou a comparação da forma do arco maxilar com a do arco mandibular em 40 modelos de estudos (20 de indivíduos com oclusão normal e 20 de pacientes com estabilidade no pós-tratamento). Observou uma grande correlação e congruência entre a forma do arco maxilar e do mandibular, o que possibilitaria a utilização de formas iguais e de mesmo tamanho, para ambos os arcos dentais. Estabeleceu cinco tipos clássicos de arcos denominados arcos pentamórficos, classificados em normal, ovalar, cônico, ovalar estreito e estreito cônico. Os resultados mostraram, após a avaliação da incidência destas formas em sua amostra, que 15 indivíduos pertenciam ao grupo normal (37,5%), 10 ao grupo ovalar (25%), 6 ao cônico (15%), 5 ao ovalar estreito (12,5%), e 4 ao estreito cônico (10%).

Savostin-Asling (1980), baseado nas formas de arcos tradicionalmente utilizadas (quadrangular, ovalar e triangular), descreveu uma série de medidas, obtidas clinicamente, as quais foram utilizadas na descrição das três formas convencionais, e a partir destes dados verificou-se a familiaridade destes três tipos de curva com uma curva catenária. Neste estudo foram utilizados 215 indivíduos adultos, dos quais foram obtidas de seus arcos mandibulares medidas transversais, com o auxílio de um compasso, reproduzindo o desenho das curvas dos arcos dentais. Então, uma segunda análise foi realizada com a finalidade de avaliar a coincidência entre as curvas reproduzidas e a curva catenária. Para esta etapa, uma série de 18 curvas catenárias foi obtida, fotografada, e a seguir, sobrepostas às curvas reproduzidas. Os resultados indicaram que os desenhos da forma do arco mandibular reproduzidos ilustraram as três categorias de forma: quadrangular, ovalar e triangular, sendo a forma ovalar a mais fácil de ser identificada. A forma ovalar foi encontrada em metade dos arcos avaliados (50% da amostra), enquanto a forma quadrangular em 1/3 da amostra (33,3%) e a forma triangular em 1/6 (16,7%). Além disso, não houve uma forte correlação entre as formas reproduzidas e a curva catenária, pois apenas 1/4 da amostra pôde ser

representada pela forma catenária e, a maioria destes arcos estava presente no grupo definido como o da forma ovalar. No arco quadrangular, o segmento anterior geralmente se encontrou com dimensões maiores do que a curva catenária, enquanto nos arcos triangulares, o segmento anterior foi observado no interior da curva catenária.

Raberin *et al.* (1993) analisaram as dimensões do arco mandibular e procuraram desenvolver uma classificação para as formas encontradas de modo a facilitar a sua introdução na prática ortodôntica. Foram selecionados 278 adultos (159 homens e 119 mulheres), entre 17 a 30 anos de idade, com oclusão normal e má oclusão de Classe I de Angle, sem desvio de linha média e arco mandibular simétrico. Nos modelos, foram obtidas as distâncias sagitais e transversais e os pontos de referência como linha média, ponta de cúspide dos caninos, cúspide mesiovestibular dos primeiros molares e cúspide distovestibular dos segundos molares. Os resultados levaram a uma classificação que constituiu em cinco formas de arco, denominado de arcos pentamórficos: forma 1- estreito (23,7%); forma 2- amplo (19,7%); forma 3- médio (23,7%); forma 4 – agudo (19,4%) e forma 5 – plano (18,3%). Os achados confirmaram que a forma ideal do arco dental não seria uma forma simples e universal, mas que haveria no mínimo cinco formas diferentes mais freqüentes observadas na oclusão normal.

Cruz *et al.* (1995) avaliaram modelos nas fases pré e pós-tratamento e observaram que 96% dos arcos dentais foram mais bem descritos pela forma elíptica. O restante da amostra (4%) foi melhor representado pelas formas hiperbólica e parabólica.

Telles (1995) estudaram as formas e os tamanhos dos arcos delineados nas superfícies vestibulares dos dentes superiores e inferiores e a partir deste, elaborar um sistema de diagrama de contorneamento no qual fosse possível personalizar as variadas formas individuais. Foram utilizadas fotocópias de 80 pares de modelos em gesso de indivíduos brasileiros, leucodermas, de ambos os

gêneros, portadores de oclusão normal, e não tratados ortodonticamente. Os resultados levaram a um diagrama multimorfométrico com três formas superiores e três inferiores, apresentando variação de tamanho. Estas formas foram, por ele, denominadas como triangular, ovalar e quadrangular. O autor aconselhou a idealização de diagramas específicos para a população brasileira os quais propiciassem orientação para o contorno dos arcos ortodônticos superiores e inferiores em tamanhos diferentes.

Joondeph & Riedel (1996) afirmaram que os especialistas pensando em evitar a recidiva nos tratamentos ortodônticos deveriam ter como princípios básicos, os seguintes conceitos: 1. os dentes movimentados tendem a retornar para suas posições originais; 2. a eliminação das causas da má oclusão previne a recidiva; 3. más oclusões devem ser sobrecorrigidas como um fator de segurança; 4. oclusão funcional excelente é um fator potencial na retenção dos dentes em suas posições corretas; 5. os ossos e os tecidos adjacentes necessitam de tempo para se adaptarem às novas posições dentais; 6. se os incisivos forem colocados verticalizados sobre osso basal, eles são mais propensos a ficarem em um bom alinhamento; 7. as correções feitas durante o período de crescimento são menos propensas às recidivas; 8. quanto mais os dentes forem movimentados, menores são as chances de recidiva; 9. a forma do arco dental, particularmente a do arco mandibular, não pode ser permanentemente alterada pelas terapias ortodônticas. Os autores ainda afirmaram que o tratamento deve ser direcionado para a manutenção da forma do arco dental existente na má oclusão, tanto quanto for possível.

McLaughlin *et al.* (1998), após uma revisão de literatura, observaram que os autores são unânimes em dizer que a curvatura no segmento anterior seria amplamente influenciada pela distância intercaninos. Portanto, o arco pré-formado deveria ser selecionado com base na largura desejada dos caninos na área das canaletas dos bráquetes destes dentes. As formas que foram avaliadas por diversos autores ao longo dos anos permaneceram relativamente próximas a três

formas básicas: triangular, ovalar e quadrangular. A forma triangular proporcionaria uma distância intercaninos mais estreita, enquanto a forma quadrangular seria indicada para indivíduos com arcos mais amplos. Segundo os autores, a forma ovalar estaria sendo usada mais freqüentemente pelos profissionais nos últimos quinze anos, pois com a sua utilização observou menor ocorrência de recidiva na maioria dos casos tratados.

Collins & Harris (1998), com a intenção de caracterizar as diferenças de tamanho e forma de arco entre adolescentes, negros e brancos americanos, com más oclusões, fizeram as seguintes observações: 1. há maior sobressaliência em brancos do que nos negros, e maior no gênero masculino do que no feminino; 2. negros apresentaram as más oclusões de Classe I e Classe III de Angle com maior freqüência que em brancos, enquanto os brancos apresentaram a má oclusão de Classe II de Angle com maior freqüência do que em negros; 3. negros tinham arcos dentais mais amplos e mais profundos do que brancos, e os do gênero masculino tinham arcos maiores que as do gênero feminino. A diferença étnica ocorrida foi tão significativa que as dimensões de negros do gênero feminino excederam os brancos do gênero masculino; 4. a largura intercaninos é uma proporção maior que a largura intermolar em negros do que em brancos. A proporção da largura intercaninos para profundidade do primeiro molar aumentou significativamente conforme a idade aumentou dos 12 aos 16 anos; 5. combinado com estes achados foi observado que os negros têm dentes maiores do que os brancos, estas diferenças no tamanho e forma do arco indicam que o tratamento típico necessita de diferenciações entre estes dois segmentos da população.

Interlandi (1999) apresentou o diagrama individual construído com base no diagrama ortodôntico, a partir do qual seria confeccionado um arco redondo, mantendo a curva e a abertura coincidente com as do diagrama. Após a incorporação das dobras de primeira ordem, seria realizado o contornamento do arco sobre o modelo superior e o inferior, mantendo-se as dimensões dos arcos (distância intercaninos, intermolares e a curvatura anterior) e posteriormente, a

coordenação interarcos. O diagrama individual consistiu em fotocópias dos arcos individualizados, as quais serviriam como guia para a confecção dos arcos ortodônticos durante o tratamento.

Ferrario *et al.* (1999) afirmaram que diferenças étnicas influenciam a forma do complexo craniofacial do corpo humano. Neste estudo analisaram os efeitos do gênero e da etnicidade sobre a dimensão global dos arcos dentais normais de adultos, sendo 47 chilenos mestiços do norte (25 homens/22 mulheres) e 95 italianos caucasianos do norte (50 homens/45 mulheres). Todos os indivíduos tinham uma dentição completa em ambos os arcos. Em média, italianos caucasianos têm arcos menores do que chilenos mestiços. A média masculina das distâncias interarcos foi mais larga do que na feminina, independentemente do grupo étnico ou arco.

Nojima *et al.* (2001), com o objetivo de esclarecer as diferenças morfológicas entre as formas dos arcos mandibulares de caucasianos e japoneses nas más oclusões de Classe I, II, III de Angle, avaliaram uma amostra contendo 60 indivíduos portadores de má oclusão de Classe I, 50 de Classe II, e 50 de Classe III de Angle, de cada grupo étnico. Foram calculados pontos clínicos dos bráquetes para cada dente com base em dados da espessura das peças. Os arcos dentais foram classificados nas formas ovalar, quadrangular e triangular para determinar e comparar as frequências de distribuições entre os 2 grupos étnicos. A população caucasiana apresentou uma diminuição estatisticamente significativa de largura do arco e de aumento em profundidade do arco se comparados com a população japonesa. Quando os indivíduos foram reagrupados por forma de arco, nenhuma diferença estatisticamente significativa foi observada na dimensão dos arcos entre as amostras dos 2 grupos étnicos. Os resultados sugeriram que não existe uma única forma de arco específica para qualquer uma das classificações de Angle ou grupos étnicos.

Noroozi *et al.* (2001) tentaram encontrar uma equação de curva

baseada em quatro parâmetros: distâncias intercaninos (distância entre as pontas de cúspides) distâncias intermolares (distância entre as pontas de cúspides disto-vestibular dos segundos molares), comprimento de canino (distância entre o ponto interincisal e a linha que passa pelas pontas de cúspides dos caninos) e, o comprimento de molar (distância entre o ponto interincisal e a linha que passa pelas pontas das cúspides disto-vestibular dos segundos molares), capaz de representar as formas: triangular, ovalar, e quadrangular. Foram selecionados 23 pares de modelos com dentição permanente e oclusão normal, e a partir destes, foram medidos os comprimentos e larguras das regiões de caninos e segundos molares. Os resultados mostraram que a função  $y = ax^6 + bx^2$  representou adequadamente as formas de arcos dentais humanos, mesmo as formas menos encontradas como a quadrangular e a triangular.

Campioni (2001) avaliou a forma do arco dental em uma amostra de 106 pacientes com más oclusões (60,37% do gênero masculino e 39,63% do gênero feminino), com idades entre 13 a 18 anos. Para a análise dos modelos foram utilizados o Diagrama de Trevisi, que possui entre as suas formas de arco: triangular, ovalar e quadrangular, com variação de tamanho, ou seja, aumento da abertura na região dos molares. A análise foi feita sobrepondo-se um gabarito do diagrama sobre o modelo inferior da fase pré-tratamento, coincidindo a linha média dental com a marcação do diagrama e o contorno do desenho do arco com a face vestibular dos incisivos, caninos, pré-molares e molares, definindo-se assim a forma ideal do arco individualizado. Nos 106 modelos avaliados, 59 (55,66%) apresentaram a forma ovalar, 38 (35,84%) a forma triangular e 9 (8,5%) a forma quadrangular.

Housley *et al.* (2003) avaliaram os efeitos da expansão realizada no arco mandibular e a estabilidade deste procedimento, quantificando as mudanças nas dimensões do arco mandibular provocadas pelo tratamento expansivo e as mudanças ocorridas no período pós-tratamento (recidiva). A amostra consistiu de 29 indivíduos leucodermas (12 do gênero masculino e 17 do gênero feminino),

portadores de más oclusões de Classe I, Classe II, divisão 1 e Classe II, divisão 2 de Angle, tratados ortodonticamente sem extrações dentais e com arcos expandidos. Concluíram que a expansão transversal foi mais estável na região posterior do que na região anterior no arco mandibular. O aumento da distância intercaninos pôde ser apenas mantido com a utilização de aparelhos fixos de contenção.

Okada (2003) definiu a forma ideal do arco ortodôntico para os arcos dentais maxilares e mandibulares, em uma amostra de 61 pares de modelos em gesso de pacientes, com idades entre 12 e 21 anos, com oclusão normal natural e dentição permanente completa, exceto os terceiros molares. Nos modelos inferiores e superiores foram marcados os pontos médios das faces vestibulares de todos os dentes. Com o auxílio do programa *CorelDRAW® 9* foram traçadas as linhas e a curvatura do arco dental. Baseados nos resultados foram determinados arcos ortodônticos ideais para os arcos maxilares e mandibulares.

Capelozza Filho & Capelozza (2004) definiram condutas para a análise da forma do arco dental mandibular, considerando o diagnóstico e os objetivos do tratamento. Sugeriram o uso de um guia que pudesse representar a forma do arco escolhido e de um diagrama que permitisse a construção dos arcos ortodônticos baseados na forma definida como ideal para o tipo de tratamento em questão. A forma de arco e o diagrama a serem utilizados deveriam ser estabelecidos de acordo com as características anatômicas de normalidade, com o diagnóstico e com as metas do tratamento. A curvatura anterior do arco deveria incorporar os objetivos do tratamento quanto ao posicionamento dos incisivos e caninos, e a largura do arco expressar a movimentação desejável dos dentes posteriores no sentido vestibulolingual, sempre se ajustando à borda WALA. O diagrama preconizado, denominado DIAO (diagrama individual anatômico objetivo), consistiu em uma série de transparências com desenhos de arcos, os quais se apresentavam com diferentes curvaturas combinadas às diversas aberturas, totalizando 41 opções de formas de arco. Conjuntamente a este, as formas do

diagrama seriam fornecidas em papel branco, o superior em cor preta e o inferior em cor vermelha, os quais seriam a base para a construção dos arcos metálicos durante o tratamento ortodôntico. Segundo estes autores, definida a forma para o arco mandibular por meio do diagrama, a forma do arco maxilar seria a mesma, porém ampliada.

Triviño & Vilella (2005), com o objetivo de determinar as formas do arco dental mandibular de maior incidência na população brasileira, utilizaram um método matemático associado ao emprego da função polinomial de sexto grau. Para isto, selecionaram 250 modelos em gesso do arco mandibular de pacientes que se apresentaram para tratamento ortodôntico e que possuíam dentição permanente, incluindo os segundos molares. Em cada elemento dental foi fixada uma esfera de vidro (miçanga), que teve a função de simular o acessório do aparelho ortodôntico, sendo utilizadas as distâncias compreendidas entre o centro destas esferas e os eixos “x” e “y”. Após a digitalização, as imagens dos modelos foram exportadas para um programa de computador a fim de se obter a função polinomial de sexto grau, bem como o gráfico desta função para os 500 segmentos de curva derivados da secção das imagens dos 250 arcos. Estes segmentos foram organizados em 6 grupos, de acordo com as características da curvatura anterior dos arcos, que receberam as denominações alongada, achatada, quadrada, ogival, arredondada e catenária. Cada grupo foi, então, dividido em 3 subgrupos, que deram origem aos tamanhos pequeno, médio e grande. Os resultados indicaram 18 formas representativas do arco dental mandibular, as quais foram dispostas sob forma gráfica numa ficha, para facilitar o manuseio clínico.

Triviño *et al.* (2007) analisaram a importância clínica da configuração do arco dental mandibular, salientando a importância da manutenção da forma original para melhor estabilidade do tratamento ortodôntico, além de avaliar diferentes métodos de determinação da morfologia do arco mandibular e os diagramas já propostos na literatura. Concluíram que a maioria dos autores

preconiza formas de arcos individuais, não se utilizando de médias. Comentaram ainda haver um progresso na metodologia empregada para obtenção da morfologia do arco dental, resultando em maior precisão futura.

Triviño *et al.* (2008), um ano mais tarde, considerando a importância da manutenção das dimensões dos arcos dentais durante a terapia ortodôntica, avaliaram 63 modelos inferiores, de brasileiros (35 do gênero feminino e 28 do gênero masculino), com faixa etária entre 12 e 21 anos, com dentição permanente e oclusão normal natural, por meio de um método matemático associado à uma função polinomial do sexto grau. Uma miçanga por dente foi utilizada para simular um acessório ortodôntico e depois os modelos foram digitalizados para obtenção do gráfico da função de cada arco. Os segmentos foram organizados em 8 grupos de acordo com a forma da curva anterior do arco dental, em 3 tamanhos (pequeno/médio/grande). Concluíram que o arco dental mandibular pode ser representado por 8 formas, embora não haja uma forma ideal representativa para uma oclusão normal. A maioria das formas dos arcos foi representada pelo tamanho médio, e a incidência foi similar nos dois gêneros.

### **2.3 A morfologia da coroa dental**

Souza (1955), após classificar a face em 3 formas seguindo as linhas da bochecha, mandíbula e mento, afirmou que os dentes tem a forma do rosto, porém invertida. A face quadrada aproxima-se da figura geométrica que lhe deu o nome, apresenta o arco em forma de U com curva de *Spee* pouco acentuada e os dentes com formato quadrangular. O rosto ovalar tem o arco e os dentes com a mesma conformação. Afirmou que quanto à forma triangular, o dente apresenta o colo mais estreito que a incisal e os arcos possuem formas anormais, aproximando-se de uma hipérbole e com curva de *Spee* bem pronunciada e, geralmente, com *overjet* acentuado.

Aitchison (1965) chamou a atenção para a diversidade de morfologias de arcos e dentes nas variadas raças humanas. Afirmou não haver norma de tamanho e forma de dente, assim como não há relação normal de tamanho nos diferentes grupos dentais. Em relação aos arcos dentais da maxila e mandíbula, comentou que indivíduos com face curta (braquicefálicos) tendem ter arcos excessivamente amplos e o contrário nos indivíduos dolicocefálicos.

Simões *et al.* (1988) verificaram a existência de relação entre os dentes e os tipos faciais de uma amostra de 197 indivíduos brasileiros, leucodermas, com faixa etária de 20 a 25 anos, analisando um total de 354 incisivos centrais superiores permanentes. Concluíram que os dentes apresentavam maior comprimento em indivíduos dolicofaciais do que em mesofaciais, por conta das raízes dos mesmos. Afirmaram então não existir correlação estatisticamente significativa entre a relação altura-largura da face nos diversos tipos faciais, e o comprimento total dos dentes.

Souza *et al.* (1997), ao analisar 37 pacientes leucodermas com idade variando entre 20 e 25 anos, realizaram uma análise comparativa da forma do contorno vestibular do incisivo central superior com a forma do rosto. Utilizaram um método fotográfico para obter imagens do rosto e do incisivo central superior do mesmo paciente. A coincidência entre a forma do rosto e a forma da superfície vestibular do incisivo central superior foi de 70,2%. A forma ovalar, de dente e rosto, foi a menos freqüente. A forma triangular do incisivo central superior foi a mais comum (45,9%), seguida pela forma quadrangular (40,5%). O rosto triangular foi o mais freqüente (56,7%), seguido pelo quadrangular (35,1%).

Sellen *et al.* (1998), pensando nos conceitos estéticos para auxílio na seleção de dentes artificiais, descreveram um método de sobreposição de imagens para analisar quatro fatores estéticos: morfologia facial, do dente, do arco dental, além do contorno do palato. Utilizaram para este estudo 50 modelos em gesso, fotografias de incisivos centrais, do arco maxilar e da face de alunos de

odontologia. As sobreposições feitas tiveram pouca correspondência e, embora o procedimento seja de alta tecnologia, ele não melhora a precisão na determinação da forma e tamanho do dente em pacientes edêntulos. A maior correspondência (28%) ocorreu entre o arco e a forma da face, seguido pela forma do arco dental com a forma do dente (24%). O menor nível de desigualdade (32%) foi entre o arco e o dente. Na correlação entre os quatro fatores, nos homens predominam a forma cônica, enquanto nas mulheres predominam a classe quadrangular e a ovalar. Concluíram que a correspondência entre as formas das linhas por meio da sobreposição revelaram uma correlação insignificante entre a face, dente, e forma dos arcos. Embora seja um método de alta tecnologia, não melhora a precisão de determinação da forma e tamanho dos dentes em pacientes edêntulos. O custo e a complexidade do método de medição pode também tornar impraticável seu uso comum.

Burris & Harris (2000) afirmaram que os negros americanos possuem dentes maiores do que os brancos, mas eles freqüentemente apresentam menos apinhamento devido às maiores dimensões dos arcos dentais. Este estudo quantificou as diferenças em tamanho e forma do arco dental nestes dois grupos de população dos EUA. Dezoito marcos dentais e ósseos foram digitalizados a partir da maxila de 332 indivíduos com dentições permanentes intactas, divididas proporcionalmente entre os negros e brancos, homens e mulheres. Medições lineares, angulares, e de áreas foram geradas por computador. A largura dos arcos foi em média 10% maior em negros do que em brancos, e profundidade mesiodistal de arco tinha uma maior diferença, em 12%. O perímetro do arco foi maior em negros por 8%. Negros e brancos diferem substancialmente não só em tamanho dos arcos dentais, mas também na forma. Estas diferenças são relevantes na prótese e ortodontia para a individualização do tratamento, conduzindo-o com maior eficácia.

Berksun *et al.* (2002) avaliaram a possibilidade de distinção entre o gênero masculino e o feminino por meio da análise da estrutura do dente anterior,

bem como a correlação entre a face, o arco dental e a forma dental, por meio de fotografias digitais padronizadas de 60 estudantes (25 do gênero masculino e 35 do gênero feminino) com ausência de restauração nos dentes anteriores e sem histórico de tratamento ortodôntico prévio. Os dados foram obtidos a partir de dois questionários, o primeiro incluindo a fotografia e contorno do incisivo central superior e o questionamento quanto ao gênero, e no segundo estavam contidas as fotografias da face, do arco dental e dente anterior e o questionamento quanto às formas geométricas ovalar, quadrangular e triangular. As imagens foram entregues e avaliadas por 13 especialistas, com no mínimo 10 anos de experiência, os quais fizeram duas avaliações com um intervalo de 15 dias. As correlações entre, a face e o arco dental, a face e o dente e o arco dental e o dente foram avaliadas estatisticamente. Os resultados revelaram que os 13 especialistas em prótese não tiveram sucesso na definição correta quanto à identificação do gênero em todos os indivíduos da amostra, sendo a porcentagem de acerto para o gênero feminino de 53% e para o masculino de 58%. De acordo com o teste Kappa, não ocorreu uma concordância entre os examinadores. Não foi verificada alta correlação entre a face, o arco dental e a forma dental (face/arco dental 54%, face/dente 51%, arco/dente 46%) de acordo com as avaliações dos examinadores. Os examinadores mostraram diferença significativa na determinação das formas faciais, do arco dental, que também apresentaram concordância pouco satisfatória, especialmente na classificação da forma dos dentes anteriores durante a primeira e segunda avaliação.

Mondelli (2003), ao se tratar de aparência dental, comentou que vários fatores devem ser considerados em conjunto como: idade do paciente, tamanho, cor e morfologia dental, além do formato do rosto. Afirmou que para um correto diagnóstico e plano de tratamento das restaurações em dentes anteriores remetem ao equilíbrio e à harmonia dos traços faciais. As faces podem ser largas e estreitas, curtas ou longas, redondas ou ovais, quadradas ou retangulares. Contornos faciais curtos e quadrados podem ser indicativos de má oclusão de

Classe II de Angle com *overbite* acentuado e deficiência mandibular. Faces longas e estreitas, com o terço inferior desproporcional, estão geralmente associadas a excesso maxilar vertical ou rotação horária da mandíbula. Nas faces estreitas há, quase sempre, predomínio de dentes finos e alongados e, o contrário, acontece com as faces largas.

Conceição & Masotti (2007) afirmaram que a face é o ponto básico de equilíbrio estético e a classifica em 3 diferentes formas: quadrangular, ovalar e triangular. Já em relação aos princípios de microestética, comenta que a forma dental deve ser avaliada pelo dente homólogo, devendo sempre se preocupar em harmonizá-la com a personalidade do indivíduo. Também a classifica em 3 formas básicas: quadrangular, linhas externas bem paralelas; triangular, ângulos incisais pronunciados e linhas externas convergentes para cervical e; ovalar, com ângulos discretos e linhas externas arredondadas. Deixa claro que nenhuma regra matemática deve ser utilizada para determinar a proporção entre os dentes no sorriso das pessoas.

## **2.4 Utilização do escaner tridimensional (3D) na odontologia**

Kusnoto & Evans (2002) avaliaram a precisão e a reprodutibilidade de medidas realizadas com *Scanner Minolta Vivid700 3D* em modelos de estudo virtuais tridimensionais. Para as avaliações realizadas nos modelos de estudo observaram precisão de 0,2mm para as distâncias intermolares e de 0,7mm para a profundidade do palato. Os resultados deste estudo mostraram que o escaner de superfície tem grande potencial para investigações devido à facilidade do uso e precisão comprovada. Os modelos virtuais (3D) podem ser obtidos fielmente pelo escaner de superfície a laser. O estudo também destaca que este método pode ser utilizado para inúmeras avaliações, nos modelos de estudo, quantificar crescimento facial dos tecidos moles e mudanças no arco dental, entre outras.

Bell *et al.* (2003) realizaram um estudo com o objetivo de avaliar a precisão de imagens tridimensionais dos modelos virtuais criados a partir da técnica de biostereometria, onde os modelos são posicionados em uma mesa ajustável e com dois pares de câmeras conectadas a um computador usado para capturar imagens. As câmeras foram posicionadas a 500mm dos modelos de estudo e separadas 100mm uma da outra. No computador, a imagem da câmera foi convertida em imagem digital. O software utilizado foi o *C3D-builder* (Universidade de Glasgow). As medidas nas imagens digitais foram comparadas às mensurações realizadas nos modelos de estudo, com paquímetro (*Orthomax*<sup>®</sup>). Em cada modelo foram marcados 6 pontos dentais anatômicos e realizadas 15 medições. Foram utilizados 22 modelos de estudo para a investigação e as mensurações foram realizadas manualmente e digitalmente. Eles decidiram que diferenças maiores que 0,5mm seriam julgadas como significantes. Após as mensurações, não foi encontrada diferenças estatisticamente significantes entre os dois métodos, onde as diferenças entre as mensurações variaram de 0,16-0,38mm. As mesmas medidas avaliadas em tempos diferentes para as imagens em 3D também não foram estatisticamente diferentes, como também não foram para os modelos de estudo. As mensurações nos modelos virtuais tinham precisão de 0,27mm. Quando o paquímetro foi posicionado para a mensuração diretamente, a precisão variou de 0,14-0,48mm. Os modelos digitalizados podem ser utilizados com o propósito de pesquisa.

Zilberman *et al.* (2003) analisaram a validade das imagens tridimensionais para avaliações das distâncias dos arcos dentais, comparando-as com mensurações em paquímetro digital. A pesquisa foi realizada com vinte modelos em gesso, representando vários tipos de más oclusões, e com vinte modelos virtuais tridimensionais, que foram digitalizadas pelo *OrthoCAD*<sup>®</sup>. As distâncias intercaninos e intermolares superiores foram mensuradas em duas posições: margem gengival e ponta de cúspide. Notaram alta correlação para os métodos (paquímetro e imagem 3D), tanto para as medidas entre os caninos na

margem gengival e ponta de cúspide, como para as medidas entre os primeiros molares na margem gengival e ponta de cúspide. Concluíram que as medições com paquímetro são mais reproduzíveis e fiéis para trabalhos científicos em relação às medições realizadas em imagens 3D utilizando o programa *OrthoCAD*<sup>®</sup>, embora as medidas digitais sejam aceitáveis clinicamente.

Santoro *et al.* (2003) estudaram a confiabilidade de mensurações em modelos digitais, com o programa *OrthoCAD*<sup>®</sup>. As mensurações foram realizadas por 2 examinadores, nos modelos em gesso e digitais. A amostra foi formada por modelos em gesso de 100 pacientes no pós-tratamento selecionados ao acaso. O critério de seleção utilizado foi o seguinte: modelos em gesso e digitais confeccionados com moldagens de alginato realizadas na mesma data (consulta); dentição permanente de primeiro molar a primeiro molar; nenhuma perda dental do primeiro molar ao primeiro molar; cêntrica estável com pelo menos 3 contatos simultâneos; nenhuma bolha ou imperfeição nos modelos em gesso e digitais e, nenhuma fratura nos modelos em gesso. Após a seleção, de acordo com estes critérios, foram escolhidos 76 pacientes. Os resultados demonstraram diferença estatisticamente significativa entre os dois grupos para as medidas de tamanho dos dentes e *overbite*; foram menores nas medidas digitais, se comparadas às manuais, embora a magnitude das reduções não pudesse ser considerada relevante clinicamente. Para o *overjet* não houve alteração. Na avaliação inter-examinadores, houve confiabilidade das mensurações em ambos os modelos. Este trabalho demonstrou a viabilidade de utilização dos modelos digitais para mensurações de rotina.

Hajeer *et al.* (2004 a,b) citaram que a imagem 3D é uma ferramenta que vem em gradativa substituição pelos atuais modelos em gesso, uma vez que produz imagens duráveis, sem riscos, danos ou perda em relação aos modelos originais. Um *Compact disc* pode arquivar aproximadamente 130-145 modelos de estudo, reduzindo em muito o espaço necessário para o armazenamento das imagens dos modelos. Com o avanço dos programas de computação, o

ortodontista pode avaliar a relação intra-arcos, inter-arcos e a relação transversal com muita precisão.

Quimby *et al.* (2004) avaliaram, por meio de comparação com modelos em gesso convencionais, a precisão e reprodutibilidade de mensurações realizadas em modelos digitais. Concluíram que as mensurações em modelos digitais possuem tanta precisão e reprodutibilidade quanto às realizadas nos modelos em gesso; a eficácia e eficiência também foram similares às obtidas nos modelos em gesso. Assim, comprovaram que modelos digitais são alternativas clinicamente aceitáveis.

Costalos *et al.* (2005) analisaram o sistema de avaliação do *American Board of Orthodontics* (ABO) que implementou um sistema de avaliação de modelos ortodônticos e radiografias panorâmicas, em 1999. Este sistema foi utilizado em modelos digitais com o fim de determinar a precisão e a confiabilidade para avaliações na oclusão dos pacientes. Foram analisados 24 modelos em gesso e 24 modelos digitais (*OrthoCAD*<sup>®</sup>) de pacientes, após o tratamento ortodôntico realizados na clínica de pós-graduação da Universidade de Odontologia de Columbia. Os critérios de seleção foram: nenhum dente decíduo presente; presença de todos os dentes; relação visivelmente aceitável para os caninos, molares, *overjet* e *overbite*. Os modelos em gesso e digitais foram avaliados usando os índices da ABO e seus 7 critérios do sistema de avaliação. Os resultados das médias obtidas para os índices das cristas marginais, contatos oclusais, relacionamento oclusal, *overjet* e contatos interproximais não foram significativamente diferentes entre os modelos em gesso e os digitais. Entretanto, as médias para o alinhamento e inclinação vestibulo-lingual foram significativamente diferentes. Os registros dos dois examinadores foram diferentes para os dois métodos, provavelmente pela falta de calibração dos mesmos. Concluíram que os modelos digitais são aceitáveis para uso nos exames da ABO.

Mayers *et al.* (2005) compararam 48 modelos de estudo em gesso e

digitais que continham todos os primeiros molares, caninos, pré-molares e incisivos, com anatomia coronal normal e diâmetro méso-distal normal em fase de pré-tratamento. A finalidade do estudo foi de avaliar a validade do índice PAR, realizado normalmente nos modelos em gesso e em modelos virtuais tridimensionais. O software utilizado foi o *OrthoCAD*<sup>®</sup> versão 2.0 para as mensurações nos modelos digitais e, para os modelos em gesso, foi utilizada a régua PAR. Não encontraram diferenças estatísticas entre os dois métodos, apresentando alta correlação entre os valores. Na avaliação intra-examinadores, também se mostrou eficaz, concluindo serem válidas as medidas do índice PAR em modelos digitais.

Stevens *et al.* (2006) realizaram o primeiro estudo comparando *E-Models* com modelos em gesso. Avaliaram a validade destes modelos digitais comparados com os modelos em gesso, verificaram que a diferença entre eles varia de 0,01mm a 0,21mm. Este trabalho foi realizado para avaliar a precisão na análise de Bolton dos modelos digitais comparados com os modelos em gesso. Em uma revisão da literatura, os autores afirmam que os trabalhos encontrados foram todos realizados com o *OrthoCAD*<sup>®</sup> e tiveram precisão de 0,05mm. A conclusão dos estudos preliminares mostrou que os modelos digitais podem ser utilizados para diagnóstico e planejamento do tratamento ortodôntico em diferentes máis oclusões, tanto quanto os modelos em gesso. Modelos digitais não comprometem o planejamento ou o diagnóstico ortodôntico.

Okunami *et al.* (2007) compararam a precisão conseguida com modelos em gesso e modelos digitais durante a avaliação do sistema da ABO. O objetivo foi de avaliar se os modelos digitais poderiam ser utilizados ou não para estes critérios. Trinta modelos em gesso pós-tratamento ortodôntico foram selecionados e digitalizados com o sistema *OrthoCAD*<sup>®</sup> para produção de 30 modelos digitais. As comparações foram realizadas entre esses dois tipos de modelos segundo critérios da ABO. O teste Wilcoxon paerado foi utilizado e mostrou diferença estatisticamente significativa entre os modelos em gesso e modelos digitais para

os contatos oclusais, relacionamento oclusal e resultado total, com  $p < 0,05$ . Nenhuma diferença estatisticamente significativa foi encontrada para o alinhamento, *overjet*, contato interproximal e crista marginal. Concluíram que a versão 2.2 do *OrthoCAD*<sup>®</sup> não é adequada para avaliação de todos os parâmetros de avaliação da ABO.

Oliveira *et al.* (2007) avaliaram a precisão de mensurações realizadas em modelos digitais. A amostra consistiu de 6 pares de modelos em gesso pertencentes ao arquivo da Clínica de Ortodontia da UFRJ. Como critério de seleção, foi observado o seguinte: presença de todos os dentes permanentes do primeiro molar do lado esquerdo até o primeiro molar do lado direito; ausência de perda de massa dental, tanto na oclusal como no sentido méso-distal e modelos de estudo em bom estado de conservação. Os modelos foram duplicados e então encaminhados para a empresa americana *Geodign Corporation*, onde foram digitalizados (escaneamento não destrutivo). Após serem digitalizadas, suas imagens foram enviadas via internet. O *software* utilizado foi o *E-Model* em sua última versão. Foram avaliados por 3 profissionais especializados, por meio de mensurações no computador e com paquímetro calibrado para centésimos de milímetros: o tamanho méso-distal dos dentes, distância intercaninos, distância intermolares, transpasse vertical, transpasse horizontal, quatro segmentos do arco maxilar e 4 do arco mandibular. Concluíram que os modelos digitais se mostraram confiáveis como os em gesso para as avaliações comumente utilizadas no diagnóstico, pois não houve diferença estatisticamente significativa. A única medida que apresentou diferença foi a do tamanho do dente 45, mas clinicamente dentro dos padrões. A facilidade de manipulação e de armazenamento com menor risco de perda das informações, a possibilidade de estudos à distância e o menor tempo necessário para as medições foram outros pontos positivos encontrados por estes autores quanto à utilização dos modelos digitais na ortodontia.

Viek *et al.* (2007) avaliaram a precisão de medidas lineares transversais obtidas pelo programa *Rapidform*<sup>®</sup> 2006, em imagens virtuais de escaner

tridimensional. A amostra foi composta de 19 modelos em gesso inferiores de indivíduos do gênero masculino com oclusão normal, pertencentes ao arquivo do programa de pós-graduação em odontologia, área de concentração em ortodontia da Universidade Metodista de São Paulo (UMESP). Foram determinados pontos em região de ponta de cúspide vestibular de caninos e pré-molares e na ponta de cúspide méso-vestibular dos molares. Cinco medidas transversais foram realizadas a partir destes pontos 33-43; 34-44; 35-45; 36-46 e 37-47. Os modelos protéticos foram digitalizados, utilizando-se o *Scanner 3D Roland®*, modelo MDX-20. As medidas lineares foram realizadas por um observador, especialista em ortodontia, utilizando paquímetro digital em modelos em gesso e em modelos virtuais 3D. Após 4 semanas, o observador repetiu as mensurações em 20% da amostra para verificar o erro do método. As medidas transversais obtidas a partir de modelos virtuais apresentam alta concordância quando comparadas às medidas realizadas com paquímetro digital.

### **3 PROPOSIÇÃO**

O objetivo deste estudo consistiu em verificar a prevalência da morfologia do arco dental mandibular, da coroa do incisivo central superior e do padrão esquelético da face em brasileiros com oclusão normal natural e, determinar se existe associação entre estas variáveis.

## 4 MATERIAL E MÉTODOS

### 4.1 *Amostra*

Trata-se de um estudo observacional e retrospectivo sobre modelos em gesso e telerradiografias laterais de 95 indivíduos. Esta amostra foi originada a partir de um arquivo de 95 pares de modelos em gesso de arcos dentais e 95 telerradiografias laterais de indivíduos com etnia brasileira, leucodermas, sendo 41 do gênero masculino e 54 do gênero feminino, com oclusão normal natural. O arquivo pertence ao Programa de Pós-Graduação em Odontologia, área de concentração em Ortodontia, do Curso de Odontologia da Faculdade da Saúde da Universidade Metodista de São Paulo (UMESP), em São Bernardo do Campo. Estes registros originaram-se de uma criteriosa seleção dentre 13.618 alunos de escolas particulares, estaduais e municipais da região do ABC Paulista. A referida avaliação ocorreu no período de março a novembro de 2003, para uma Dissertação de Mestrado, sob o protocolo 008/03, do Comitê de Ética em Pesquisa da UMESP.

#### 4.1.1 *Crítérios de inclusão*

- Os modelos em gesso dos indivíduos com oclusão normal natural deveriam apresentar, no mínimo, quatro das seis chaves de oclusão de Andrews (1972). A primeira chave foi considerada indispensável para a seleção da amostra (relação de molar de Classe I de Angle);
- Indivíduos acima de 15 anos de idade;
- Sem histórico de tratamento ortodôntico prévio;

- Sem más formações craniofaciais;
- Sem assimetrias faciais;
- Sem anomalias odontogênicas;
- Com a presença de todos os dentes permanentes em oclusão, exceto os terceiros molares;
- Incisivos superiores e inferiores íntegros e hígidos.

#### **4.1.2 Critérios de exclusão**

- Modelos que apresentassem erro laboratorial (bolha positiva ou negativa) e presença de dentes fraturados, impossibilitando a localização dos pontos de referência;
- Telerradiografias obtidas em norma lateral com radiopacidade que inviabilizasse o traçado cefalométrico.

## **4.2 Métodos**

### **4.2.1 Obtenção das telerradiografias laterais e dos modelos em gesso**

Para cada paciente, foi obtida uma telerradiografia cefalométrica em norma lateral direita, em máxima intercuspidação habitual e lábios em repouso, denunciando a qualidade do selamento. Todas foram obtidas pelo mesmo operador em um mesmo equipamento de raios-x, devidamente instalado e calibrado segundo laudo radiométrico utilizado pela Instituição (UMESP), respeitando-se os cuidados necessários para a realização de uma técnica

radiográfica padronizada, adequada e segura para todos os envolvidos na pesquisa.

Uma leitura abaixo do nível de registro (valores abaixo de 0,2 mSv) conferiu segurança aos operadores por meio de dosímetros individuais utilizados pelo pessoal técnico do laboratório de Radiologia.

Todos os indivíduos examinados foram devidamente protegidos contra a radiação durante a realização das telerradiografias por meio do uso de avental de borracha plumbífero, o qual esteve presente durante todo o período em que a radiação ionizante foi necessária para a realização das telerradiografias.

Um aparelho de raios-x marca *Villa Sistemi Medicali<sup>a</sup>*, modelo *Rotograph Plus*, com fatores de exposição regulados para 60-85Kvp e 10mA, realizou as telerradiografias cefalométricas em norma lateral, com um tempo médio de exposição à radiação ionizante adequado, respeitando-se a idade e constituição física de cada indivíduo e procurando-se utilizar o mínimo de exposição à radiação. A tabela 1 mostra as especificações técnicas do equipamento para a realização das telerradiografias empregadas na pesquisa.

Um cefalostato posicionou a cabeça dos indivíduos orientados para permanecer com os dentes em oclusão e com lábios em repouso durante a realização da radiografia. A distância entre o foco-filme foi de 152,4 cm. Todos os pacientes foram orientados a ficar com a cabeça em posição natural (PNC), olhando para um espelho, com um peso de um ou um quilo e meio em cada uma das mãos.

---

<sup>a</sup> Villa Sistemi Medicali s.r.l. - 20090 Buccinasco (MI) – Italy

Tabela 1 – *Rotograph Plus*, Especificações técnicas.

	Especificações
Modelo	Rotograph Plus
Fabricante	Villa Sistemi Medicali
Tensão de alimentação	230/240V – 110/120V
Freqüência	50/60Hz
Corrente	7 A
Tensão do tubo emissor	60-85 Kvp
Corrente no tubo	10 mA
Filtragem total	2,5 mm/Al
Focos de Raios-X	0,5x0,5 mm
Tempo de exposição	0,5 3s ± 2%
Tamanho do filme	20,3x25,4 cm (12"x10")
Distância foco-filme	152,4 cm

Para a obtenção de todas as telerradiografias foi utilizado o filme *Kodak T-Mat G/RA* de tamanho 20,3x25,4 cm (8"x10"), montados em Chassi com o ecran *Kodak lanex* regular recomendado pelo fabricante (*Villa Sistemi Medicali*).

O processamento (revelação) das radiografias da amostra foi realizado pelo método tempo/temperatura, em uma processadora automática modelo *Runzomatic 130* – Eletro Médica Brasileira<sup>b</sup> – com a manutenção da qualidade dos agentes químicos utilizados. O controle destes agentes químicos foi empregado com o objetivo de se obter uma padronização, reduzindo erros que comprometeriam a qualidade da imagem radiográfica e a repetição dos exames.

Os 95 pares de modelos em gesso (modelo de trabalho) foram obtidos por meio de moldagens e recortes em oclusão com auxílio de uma placa de mordida em cera, como citado por Vigorito (1980).

<sup>b</sup> EMB – Eletro Médica Brasileira – (11) 5666-5267

#### 4.2.2 Digitalização das imagens

As 95 telerradiografias foram digitalizadas com o objetivo de se realizar as análises cefalométricas por meio de um escâner marca *Hewlett Packard* modelo 4C, equipado com leitor para transparências da mesma marca, modelo *ScanJet 6100/CT* (Figuras 1a e 1b). As imagens foram digitalizadas em uma resolução de 150 dpi em uma escala de tamanho da imagem de 100%, e calibrado para 256 tons de cinza, no formato TIFF. Posteriormente as imagens foram importadas para um programa utilizado para a obtenção e realização dos traçados cefalométricos – cefalometria computadorizada. O *software* utilizado no estudo foi o *CefX*<sup>®</sup> – Cefalometria Computadorizada (CDT, Cuiabá/MT), executado no sistema operacional *Windows*<sup>®</sup> (*Microsoft*).

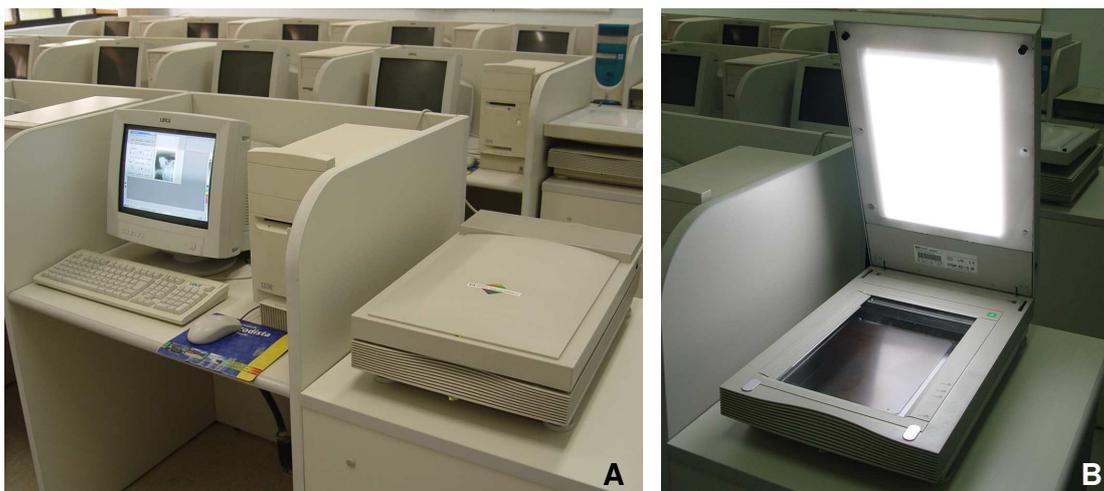


Figura 1. a) Unidade de trabalho do laboratório de informática do Programa de Pós-Graduação em Odontologia, Mestrado em Ortodontia - UMESP; b) Escâner marca *Hewlett Packard* modelo 4C com leitor para transparências, modelo *ScanJet 6100/CT*.

Os pontos foram localizados por meio do programa *CefX*<sup>®</sup>. A identificação destes pontos de referência baseou-se nas definições clássicas

disponíveis na literatura (Miyashita, 1996). Uma vez marcados todos os pontos, o sistema de cefalometria computadorizada *CefX*<sup>®</sup> gerou a análise cefalométrica escolhida (Figura 2).

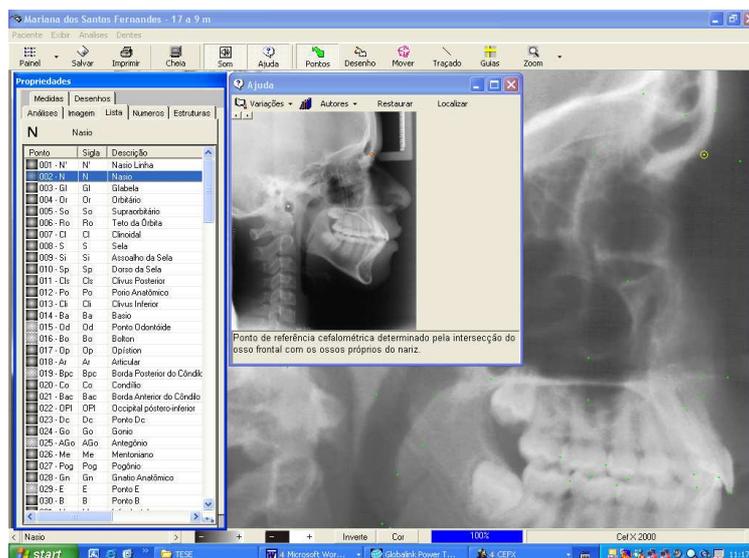


Figura 2 – Exemplo de imagem de telerradiografia com os pontos marcados na seqüência pré-estabelecida pelo programa *CefX*<sup>®</sup> para a análise, contando com a ajuda das ferramentas do próprio sistema operacional.

#### 4.2.3 Pontos cefalométricos e medidas angulares

Foram utilizados os seguintes pontos cefalométricos:

**N (náseo)** – visto lateralmente, é o ponto mais anterior na linha de união do osso frontal como os ossos próprios do nariz (Figura 3);

**S (sela)** – ponto médio da concavidade óssea da sela turca (Figura 3);

**Go (gônio)** – ponto mais posterior e inferior do contorno do ângulo goníaco, situado na projeção da bissetriz do ângulo formado pela tangente à borda

inferior do corpo da mandíbula e outra tangente à borda posterior do ramo ascendente (Figura 3);

**Gn (gnátio)** – ponto mais anterior e inferior do contorno do mento ósseo, definido teoricamente como o ponto médio entre os pontos mais inferior e mais anterior do contorno do mento ósseo. É um ponto geométrico, visto que é determinado pela projeção da bissetriz do ângulo entre NP – Linha Facial (násio-pogônio) e o plano que tangencia a borda inferior da mandíbula – Plano Mandibular (GoMe) (Figura 3).

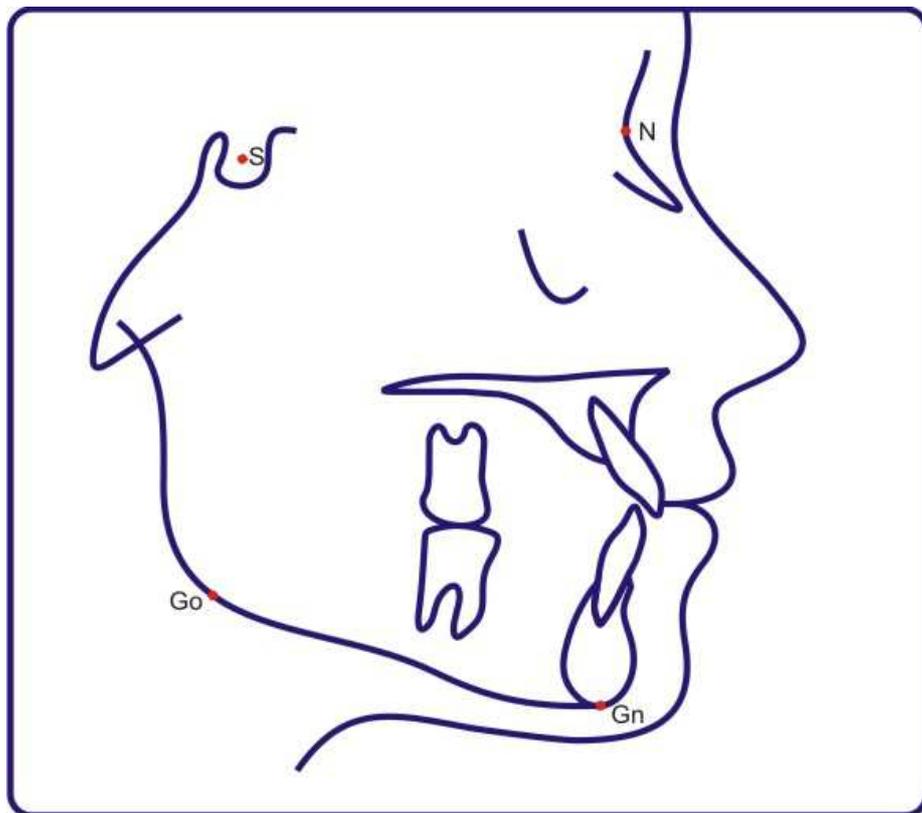


Figura 3. Estruturas anatômicas com os pontos cefalométricos.

A partir dos pontos estudados obtivemos as seguintes medidas angulares:

**SN.GoGn** – ângulo formado entre os planos SN e GoGn. Norma preestabelecida:  $32^\circ$ , com variação de mais ou menos  $5^\circ$  (Riedel, 1952) (Figura 4);

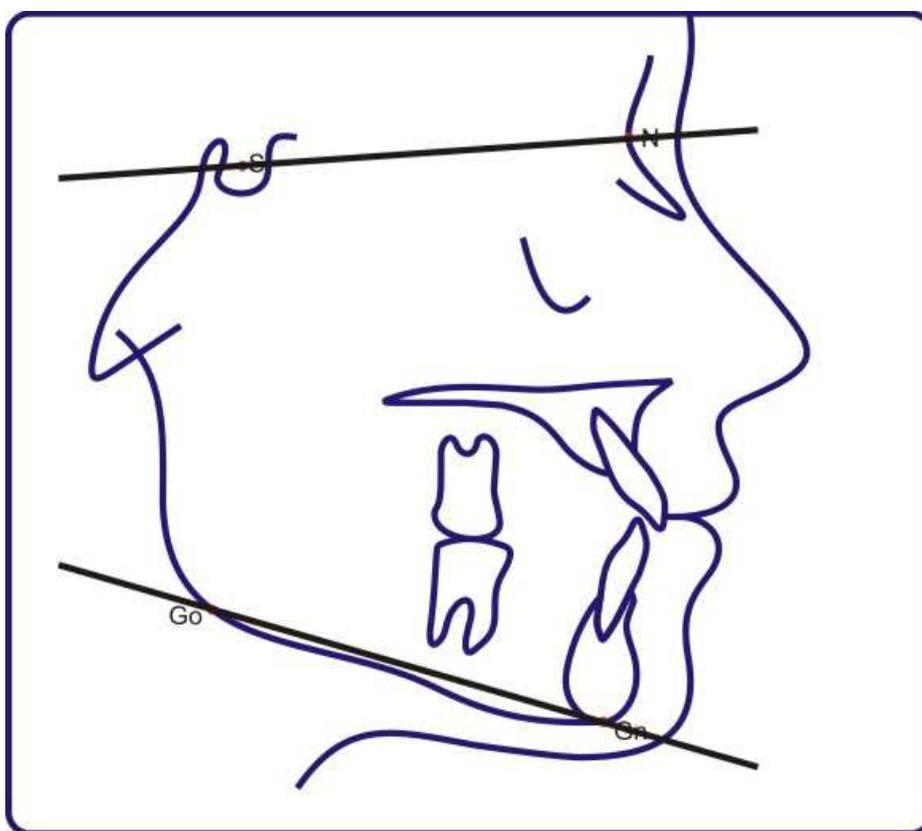


Figura 4. Medida angular SN.GoGn.

**SN.Gn** – ângulo formado entre as linhas SN e SGo. Norma preestabelecida:  $67^\circ$ , com variação de mais ou menos  $3^\circ$  (Steiner, 1959) (Figura 5).

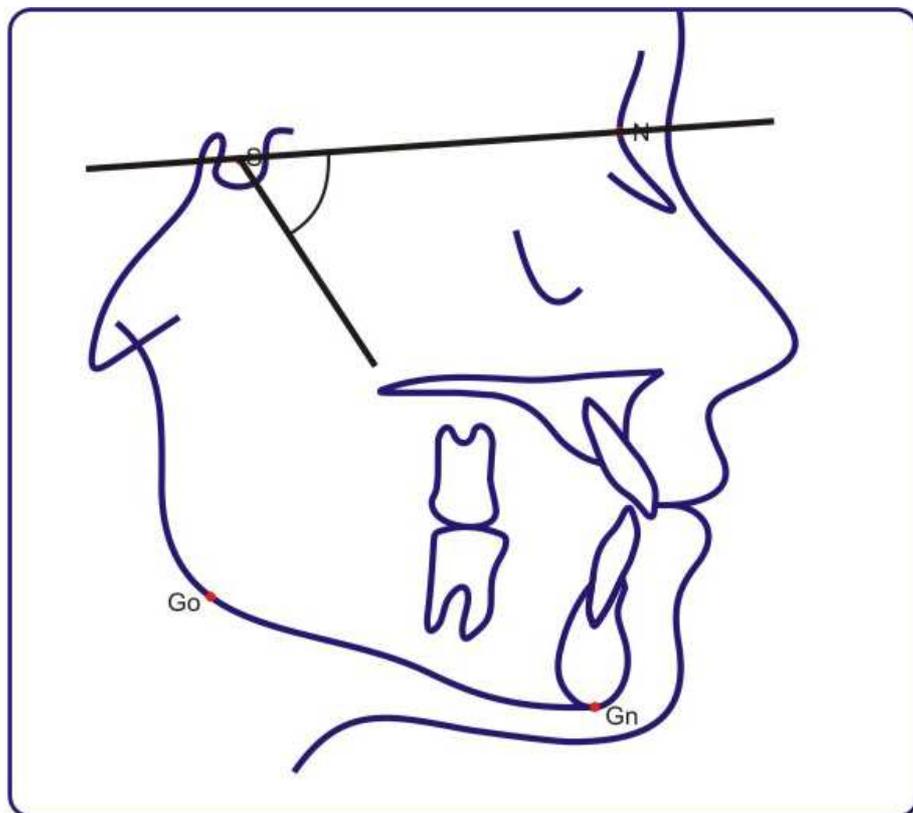


Figura 5. Medida angular SN.Gn.

#### **4.2.4** *Divisão dos grupos quanto ao padrão esquelético da face*

Após a obtenção das medidas angulares descritas anteriormente (SN.Gn e SN.GoGn), a amostra foi classificada em dolicofacial (maior ou igual a 70,1º), mesofacial (de 64,1º até 70º) e braquifacial (menor ou igual a 64º), utilizando as medidas sugeridas por Steiner (1959), e em dolicofacial (maior ou igual a 37,1º), mesofacial (de 27º até 37º) e braquifacial (menor ou igual a 26,9º), como sugerida por Riedel (1952). Depois de classificada quanto ao padrão esquelético da face, a amostra foi novamente modificada com o objetivo de separar por padrões esqueléticos coincidentes, ou seja, quando tanto o SN.Gn quanto o SN.GoGn apontaram o mesmo padrão. Os indivíduos que não obtiveram a coincidência das medidas foram excluídos da amostra, resultando, desta forma, em 51 indivíduos. Estes apresentaram a idade média de 16 anos e 6 meses, com variação de 15 anos e 2 meses até 19 anos e 4 meses, sendo 21 (41,2%) do gênero masculino e 30 (58,8%) do feminino.

#### **4.2.5** *Escaneamento tridimensional - Digitalização 3D*

Os 51 pares de modelos em gesso foram digitalizados por meio de um escâner 3D da marca comercial *Dental Wings Scanner*, modelo dw5-140 (*Dental Wings*® – Montreal, Quebec), do Hospital da Face (São Paulo) (Figura 6a).

Antes da digitalização dos modelos, o escâner foi calibrado conforme instruções dadas pelo fabricante. Então, cada modelo foi fixado em uma plataforma (Figura 6b), sempre com a sua parte anterior voltada para a região posterior do escâner. Após o posicionamento do modelo, as portas do escâner foram completamente fechadas para o início da digitalização do arco dental inferior e superior.

A imagem 3D do modelo foi captada por meio de um feixe de laser e câmeras existentes na parte interna do escâner. Vale salientar que a plataforma se movimenta durante todo o processo de digitalização, enquanto que o feixe de laser e as câmeras mantêm-se fixos.

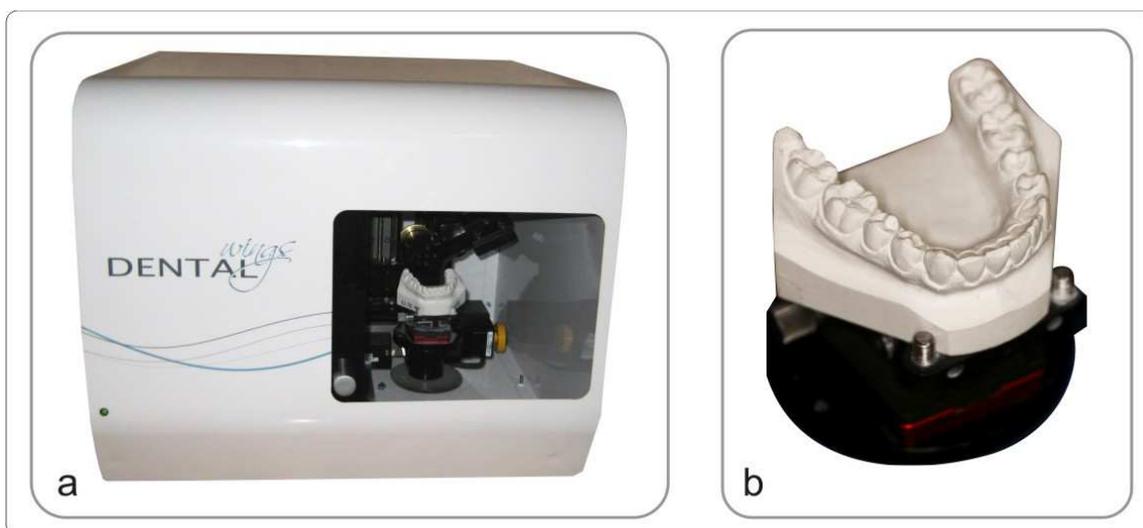


Figura 6. a) *Scanner Dental Wings* e; b) modelo posicionado na plataforma.

O *Scanner Dental Wings* opera com um feixe de laser principal, utilizando duas câmeras para captura da imagem e a digitalização é do tipo “não destrutivo”. Todos os pontos da superfície foram capturados por movimentação do objeto ao longo dos três eixos (x, y e z). As imagens capturadas foram automaticamente processadas por um *software (Dental Wings®)*, gerando um arquivo “stl” para cada modelo. O tempo aproximado de escaneamento para cada modelo foi de 3 a 5 minutos e a primeira imagem gerada foi de um emaranhado de polígonos e em seguida, a imagem acabada.

Para cada modelo, foram digitalizados aproximadamente 1000000 de pontos, resultando num modelo tridimensional (3D) de 100000 a 500000 polígonos, com uma resolução de aproximadamente 0,2 mm e acurácia de 20 a 50 micra. A leitura da imagem foi feita com o *software 3shape (3Shape 3D Viewer)*.

#### 4.2.6 Obtenção das imagens

Após a obtenção das imagens dos modelos digitalizados, foi utilizado o recurso *Print Screen* do computador, transformando a imagem obtida, tanto do incisivo superior (Figura 7) quanto do arco dental mandibular (Figura 8), em uma figura com 300dpi. Estas figuras foram transferidas para o *Software* vetorial *CorelDRAW® X3*, onde foi recortada e preparada para o estudo. Assim, foram utilizadas como referência, em cada modelo do arco dental mandibular, a incisal dos incisivos, ponta de cúspide dos caninos, ponta de cúspide vestibular dos pré-molares e molares, estabelecendo assim a linha de oclusão de Angle, para efetivar a morfologia do arco dental (Figura 9).

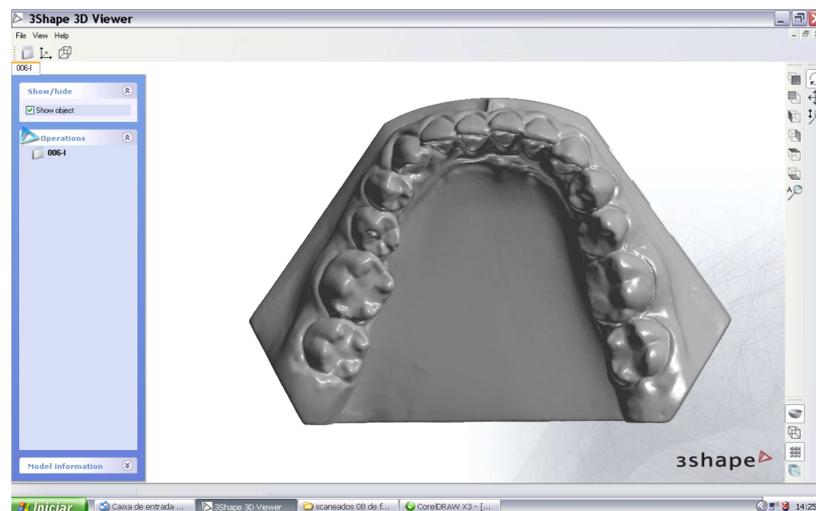


Figura 7. Imagem obtida pelo recurso *Print Screen* em visão oclusal do arco dental mandibular.

O incisivo central superior direito teve sua imagem ampliada até o tamanho de dez centímetros, para padronização. Foi feita o negativo da imagem, com fundo escuro, para melhorar a visualização (Figura 10).

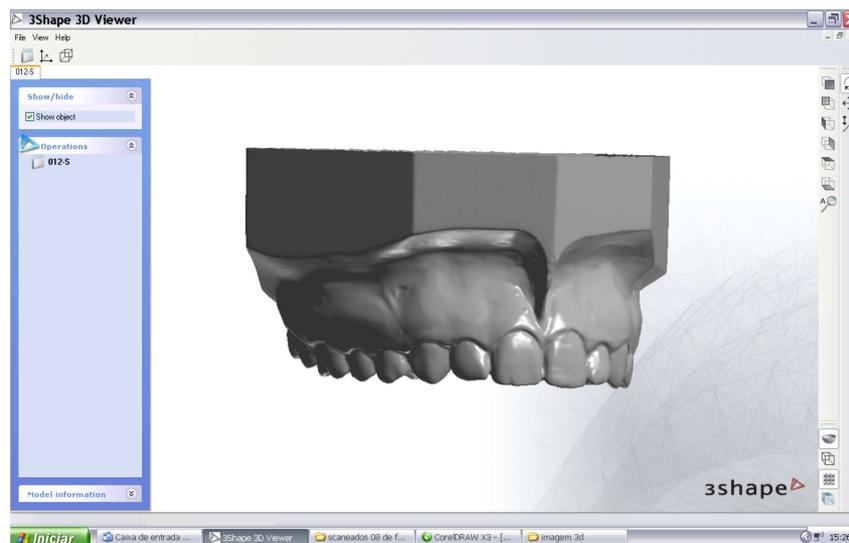


Figura 8. Imagem obtida pelo recurso *Print Screen* do incisivo central superior direito.

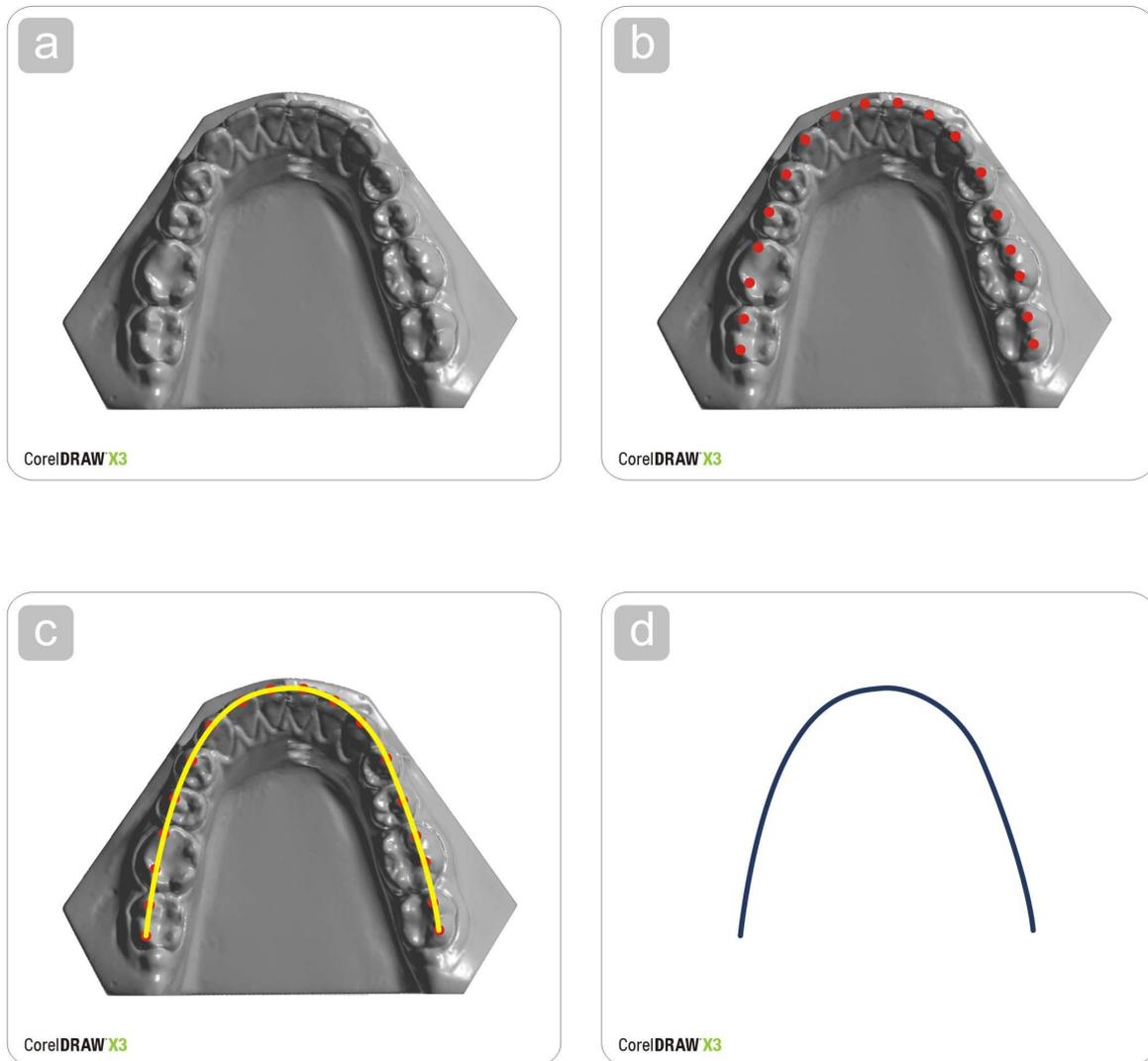


Figura 9. a) Imagem do arco dental mandibular importada para *CorelDRAW® X3*; b) Marcação da incisal dos incisivos e pontas das cúspides dos caninos, pré-molares e molares inferiores; c) Delimitação da linha de oclusão de Angle; d) Morfologia final do arco dental mandibular.

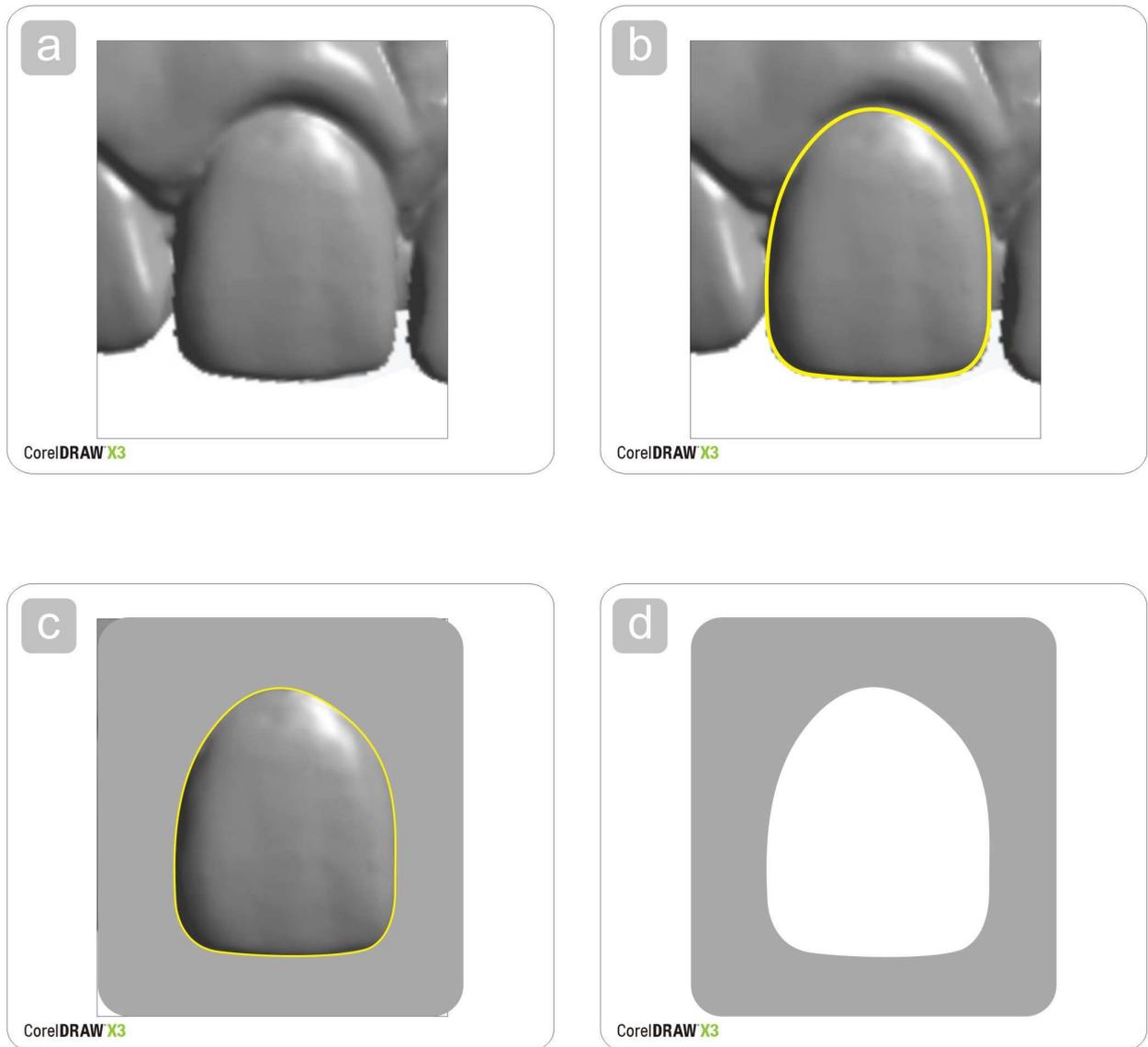


Figura 10. a) Imagem do incisivo central superior direito importada para *CorelDRAW*<sup>®</sup> X3; b) delimitação da morfologia dental; c) imagem da coroa do incisivo isolada; d) imagem negativa da coroa.

#### 4.2.7 Determinação subjetiva da morfologia do arco dental mandibular e da coroa do incisivo central superior direito

O formato dental foi proporcionalmente aumentado, pelo próprio programa *CorelDRAW® X3*, objetivando maior acurácia na separação das diferentes morfologias. Após a obtenção das imagens dos arcos dentais e do formato dos dentes, as mesmas foram impressas em papel branco com gramatura 90g/m<sup>2</sup>.

Cada imagem obtida foi disposta no centro de uma folha, abaixo de modelos pré-estabelecidos de arcos e coroas dentais, que compuseram um álbum. Em cada folha do álbum, apresentavam-se os modelos dos dentes classificados conforme Kina & Bruguera (2008) em quadrangular, ovalar e triangular (Figura 11), e dos arcos com as mesmas denominações, classificados como sugerido por McLaughlin *et al.* (1998) (Figura 12). Assim, foi distribuído a 12 cirurgiões-dentistas, individualmente, um álbum contendo todas as imagens dos arcos (Figura 13) e outro contendo todas as imagens das coroas (Figura 14). Foi solicitado que assinalassem o formato que mais estivesse em conformidade com os modelos dos arcos e coroas apresentados. Após o prazo de uma semana, foi realizada a coleta do material pelo pesquisador responsável.

Os cirurgiões-dentistas avaliadores possuíam titulação mínima de mestrado em Ortodontia, e eram ex-alunos ou professores do programa de Pós-Graduação em Odontologia – Mestrado em Ortodontia do Curso de Odontologia da Faculdade da Saúde da UMESP. Sete avaliadores eram do gênero feminino (58,33%) e cinco do gênero masculino (41,67%).



Figura 11. Morfologia dental conforme a classificação de Kina & Bruguera (2008): a) dente quadrangular; b) dente ovalar e c) dente triangular.

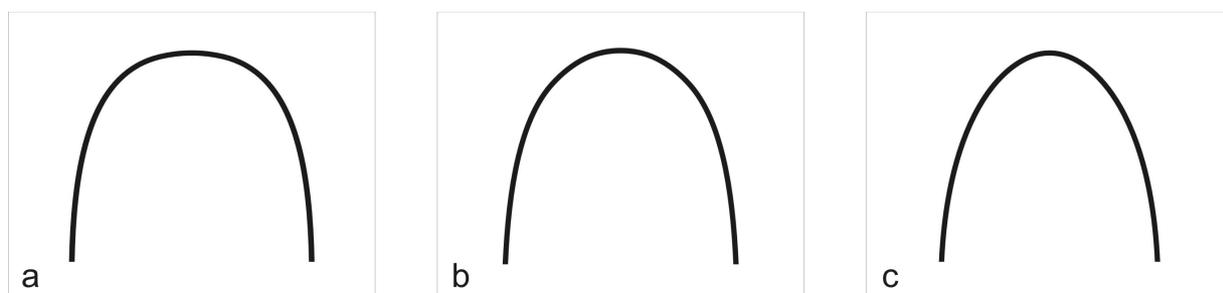
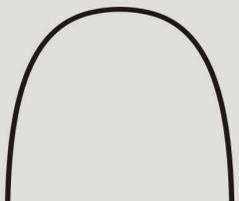
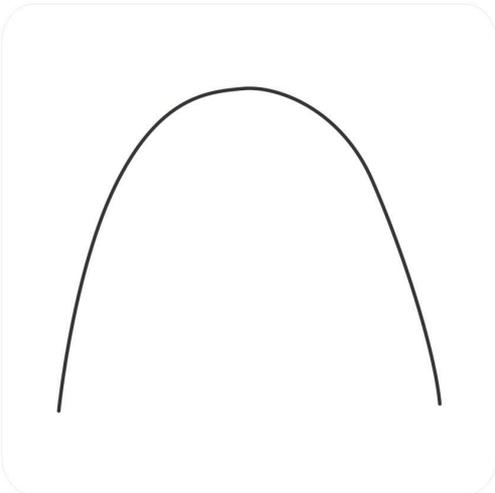


Figura 12. Morfologia do arco dental conforme a classificação de McLaughlin *et al.* (1998): a) arco quadrangular; b) arco ovalar e c) arco triangular.

Forma do arco		
		
Arco Quadrangular	Arco Ovalar	Arco Triangular

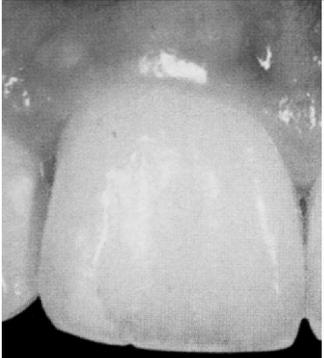
  



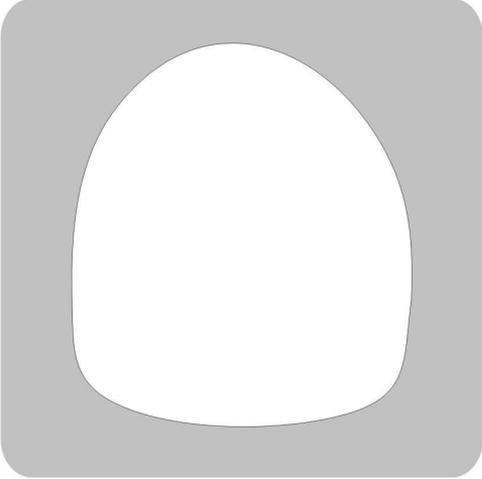
  

<b>Paciente:</b>	<b>Forma do Arco</b>
29MSG	Quadrangular <input type="radio"/> Ovalar <input type="radio"/> Triangular <input type="radio"/>

Figura 13. Folha do álbum da morfologia do arco dental mandibular.

Forma do dente	
	
<b>Dente Quadrangular</b>	<b>Dente Ovalar</b>
	
	<b>Dente Triangular</b>



<b>Paciente:</b>	<b>Forma do Dente</b>
3ALV	Quadrangular <input type="radio"/> Ovalar <input type="radio"/> Triangular <input type="radio"/>

Figura 14. Folha do álbum da morfologia da coroa do incisivo central superior direito.

#### 4.2.8 Análise dos dados

Para a avaliação do erro do método foi realizada uma segunda marcação cefalométrica sobre a imagem da telerradiografia lateral, em 20 telerradiografias selecionadas aleatoriamente. Sobre estas telerradiografias foram demarcados os pontos cefalométricos que permitiram que o programa *CefX*<sup>®</sup> calculasse novamente os valores para as grandezas cefalométricas pré-determinadas. O intervalo aproximado entre a primeira e a segunda avaliação foi de duas semanas.

Para verificar o erro sistemático, foi utilizado o teste “t” pareado adotando-se nível de significância de 5%. Na determinação do erro casual, utilizou-se o cálculo de erro proposto por Dahlberg (Houston, 1983):  $\text{Erro} = \sqrt{\sum d^2 / 2n}$ , onde d = diferença entre 1ª e 2ª medições e n = número de radiografias retraçadas.

Para verificar a concordância entre examinadores, da classificação da morfologia do arco dental e do incisivo central, foi utilizado o teste Kappa (Fleiss, 1971), interpretada de acordo com Landis & Koch (1977). Os resultados do teste Kappa podem apresentar-se entre -1 e +1, sendo que +1 estabelece uma concordância perfeita; 0 (zero) ocorre quando a concordância obtida é a mesma esperada pelo acaso. Nos casos de valores negativos, o obtido é até menor do que o esperado ao acaso (Figura 15).

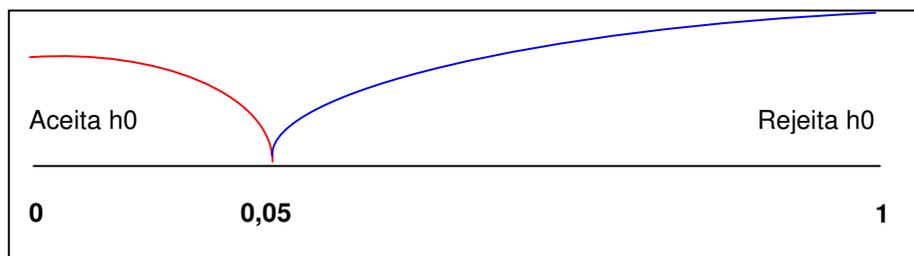


Figura 15 – Representação esquemática do teste Kappa.

Para verificar se existe associação entre o padrão esquelético da face (dolicofacial, mesofacial e braquifacial) com a morfologia do arco dental e do incisivo central (quadrangular, ovalar e triangular) foi utilizado o teste do qui-quadrado (Siegel & Castellan, 1988).

Em todos os testes estatísticos foi adotado nível de significância de 5% (Rosner, 2000).

Todos os cálculos foram executados no programa *Statistica for Windows*<sup>®</sup> versão 5.1 (*StatSoft Inc.*, Tulsa, USA).

## 5 RESULTADOS

A distribuição dos pacientes nos três padrões esqueléticos faciais, obtidos de acordo com as grandezas cefalométricas SN.GoGn e SN.Gn, estão distribuídos da seguinte forma: 24 braquifaciais, 14 mesofaciais e 13 dolicofaciais (Figura 16).

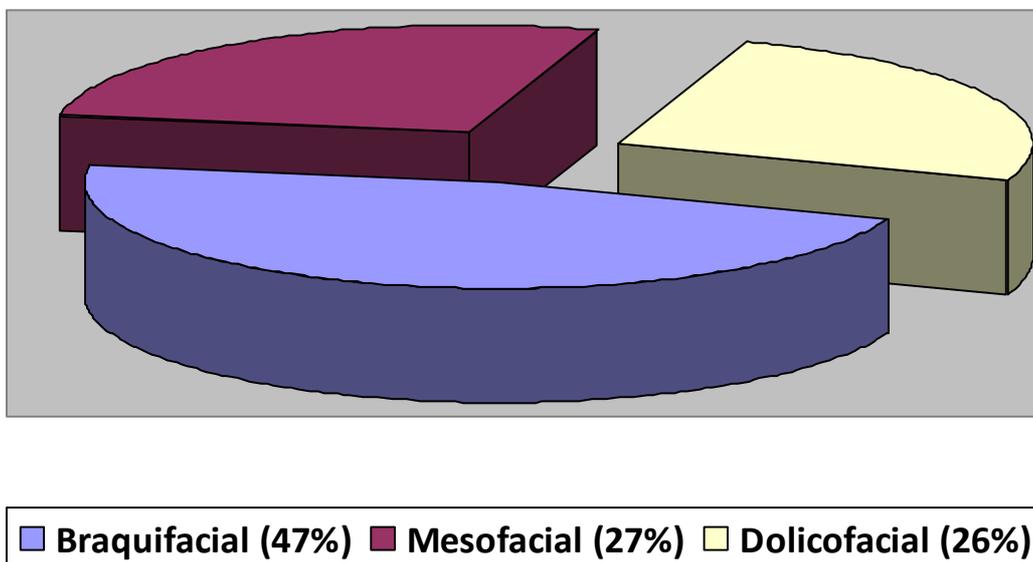


Figura 16. Distribuição dos pacientes nos três padrões esqueléticos da face de acordo com as grandezas cefalométricas de Riedel (1952) e Steiner (1959).

O resultado do teste Kappa mostrou concordância significativa tanto para o formato do arco como dos dentes, sendo maior para o arco que para os dentes. De acordo com Landis & Koch (1977) o valor de concordância foi “moderado” tanto para o arco como para os dentes (Tabela 2).

Tabela 2 – Concordância entre os 12 examinadores na avaliação do formato do arco e do dente.

Formato	kappa	IC95%		P
Arco	0,55	0,52	0,58	<0,001 *
Dente	0,52	0,49	0,55	<0,001 *

\* - concordância estatisticamente significativa ( $p < 0,05$ )

Kappa	Poder de concordância
<0.00	Pobre
0.00–0.20	Pequena
0.21–0.40	Regular
0.41–0.60	Moderada
0.61–0.80	Substancial
0.81–1.00	Quase perfeita

Mediante o julgamento dos avaliadores, os formatos dos arcos e das coroas foram determinados pela maioria. Os resultados indicaram haver 21 arcos ovulares, 20 quadrangulares e 10 triangulares (Tabela 3).

Tabela 3 – Associação entre o padrão esquelético da face (tipo facial) e a forma do arco dental.

Tipo Facial	Forma do arco			Total	
	Ovalar	Quadrangular	Triangular		
Braqui	N	12	9	3	24
	(%)	(50,0)	(37,5)	(12,5)	(100,0)
Meso	N	5	6	3	14
	(%)	(35,7)	(42,9)	(21,4)	100
Dólico	N	4	5	4	13
	(%)	(30,8)	(38,5)	(30,8)	(100,0)
Total	N	21	20	10	51
	(%)	(41,2)	(39,2)	(19,6)	(100,0)

$\chi^2 = 2,4381$ ;  $p = 0,657$  (não significante)

Quanto ao formato das coroas houve 24 ovulares, 16 quadrangulares e 11 triangulares (Tabela 4).

Tabela 4 – Associação entre o padrão esquelético da face (tipo facial) e a forma dos dentes.

Tipo Facial	Forma do dente			Total	
	Ovalar	Quadrangular	Triangular		
Braqui	N	11	8	5	24
	(%)	(45,8)	(33,3)	(20,8)	(100,0)
Meso	N	7	4	3	14
	(%)	(50,0)	(28,6)	(21,4)	(100,0)
Dólico	N	6	4	3	13
	(%)	(46,2)	(30,8)	(23,1)	(100,0)
Total	N	24	16	11	51
	(%)	(47,1)	(31,4)	(21,6)	(100,0)

$\chi^2 = 0,12$ ;  $p = 0,998$  (não significante)

Tabela 5 – Associação entre a forma do arco e a forma dos dentes.

Forma do Arco	Forma do dente			Total	
	Ovalar	Quadrangular	Triangular		
Ovalar	N	11	8	2	21
	(%)	(52,4)	(38,1)	(9,5)	(100,0)
Quadrangular	N	8	6	6	20
	(%)	(40,0)	(30,0)	(30,0)	(100,0)
Triangular	N	5	2	3	10
	(%)	(50,0)	(20,0)	(30,0)	(100,0)
Total	N	24	16	11	51
	(%)	(47,1)	(31,4)	(21,6)	(100,0)

$\chi^2 = 3,48$ ;  $p = 0,480$  (não significativa)

O teste do qui-quadrado não mostrou haver associação estatisticamente significativa entre o padrão esquelético da face e a forma do arco (Tabela 3), entre o padrão esquelético e forma dos dentes (Tabela 4) e nem entre forma do arco e forma do dente (Tabela 5).

Em resumo, a tabela 6 mostra a prevalência da forma do arco dental mandibular e do incisivo central superior direito.

Tabela 6 – Prevalência da forma do arco dental mandibular e da forma do incisivo central superior.

Formato	Triangular	Quadrangular	Ovalar
Arco	19,61%	39,22%	41,17%
Dente	21,57%	31,37%	47,06%

## 6 DISCUSSÃO

Por definição o diagnóstico compreende o conjunto de dados e informações nos quais se baseia a determinação do conhecimento de uma relação de causa e efeito. A interpretação dos dados conduz a sua elaboração propriamente dita e, seqüencialmente, o plano de tratamento a ser executado. Na odontologia, e particularmente na ortodontia, tem-se a necessidade de buscar constantemente os melhores recursos para elaborar um diagnóstico que permita planificar a seqüência de tratamento mais adequada para cada paciente.

O ortodontista é um admirador de formas, preferencialmente simétricas e regulares. Por isto foi reservado a eles a análise subjetiva de duas das variáveis deste estudo – morfologia do arco e dente. Berksun *et al.*, em 2002, utilizaram esta metodologia para um estudo semelhante. A análise e seleção visual do arco dental foi também utilizada por Felton *et al.* (1987) e por Nojima *et al.* (2001). As imagens obtidas para a análise subjetiva foram feitas por meio de escaneamento 3D de modelos em gesso, método este, com acurácia comprovada por diversos trabalhos realizados na odontologia (Kusnoto & Evans, 2002; Bell *et al.*, 2003; Quimby *et al.*, 2004; Mayers *et al.*, 2005; Stevens *et al.*, 2006; Oliveira *et al.*, 2007; Viek *et al.*, 2007).

Para verificar a concordância entre os ortodontistas examinadores utilizou-se o método estatístico Kappa. É um método relativamente recente que apresenta um maior rigor quando comparado com os outros métodos estatísticos, por excluir a possibilidade de zero (ou do acaso). Assim, esta medida resulta em valores compreendidos entre -1 e +1, sendo que +1 estabelece uma concordância perfeita. O “0” (zero) demonstra que a concordância obtida é a mesma esperada pelo acaso, e valores negativos quando é menor do que o esperado pelo acaso (Figura 15). Para verificar se a concordância era estatisticamente significativa, adotou-se o nível de significância de 5% (Landis & Koch, 1977).

### **6.1 Padrão esquelético da face**

A face humana, juntamente com suas estruturas ósseas e musculares, apresenta características próprias e peculiares. Sua formação e configuração sofrem influências de diversos fatores como a raça, gênero, hereditariedade, genética, ambiente e a forma de crescimento craniofacial. O crescimento da face, com exceção da maxila e da mandíbula, é completado relativamente cedo: 60% do desenvolvimento craniofacial acontecem durante os primeiros quatro anos de vida e 90% até os 12 anos de idade (Marmitt *et al.*, 2009), portanto o padrão facial é estabelecido cedo, logo na infância, e não muda com o crescimento (Brodie, 1941; Broadbent *et al.*, 1975; Silva Filho *et al.*, 2009).

A maxila e a mandíbula crescem até a maturidade esquelética, quando a face adquire sua dimensão definitiva. O crescimento preserva as características morfológicas faciais e dentais tanto na oclusão normal natural como na má oclusão (Silva Filho *et al.*, 2009).

O padrão esquelético influencia o plano de tratamento sobremaneira, uma vez que as características morfológicas da face podem acentuar ou atenuar os resultados de determinados procedimentos ortodônticos, interferindo na estética e na estabilidade do tratamento. O aquilatamento facial se dá por uma diversidade de metodologia com diferentes formas de obtenção das medidas, pontos e estruturas de referência, o que pode levar a diagnósticos distintos na determinação do padrão facial. A forma mais utilizada é por meio da cefalometria radiográfica que mensura as estruturas craniofaciais a partir de telerradiografias obtidas em norma lateral.

O padrão esquelético da face é determinado cefalometricamente por um conjunto de grandezas, dentro do complexo facial, mostrando o sentido predominante de crescimento. Para um crescimento facial equilibrado, deve haver uma proporcionalidade entre os vetores de crescimento horizontal e vertical. Suas

determinações podem ser realizadas por inúmeras análises, já descritas por vários autores (Sassouni & Nanda, 1964; Creekmore, 1967; Ricketts *et al.*, 1983; Siritwat & Jarabak, 1985). Os métodos incluem normalmente radiografias ou fotografias, das quais são obtidas medidas angulares, lineares ou ainda proporcionais.

O padrão de crescimento facial mostra particularidades dimensionais individuais, angulares e topográficas. O padrão radiográfico do esqueleto facial do ser humano pode ser classificado em dolicofacial (face mais longa e estreita), braquifacial (face mais curta e larga) e um tipo intermediário, o mesofacial (Ricketts *et al.*, 1983).

O ângulo SN.GoGn elucida o comportamento da base mandibular em relação à base do crânio. O ângulo SN.Gn define a resultante vetorial de crescimento anterior e inferior da mandíbula, também conhecido como eixo “Y” de crescimento, utilizado por Downs e Steiner. Estas duas medidas interpretadas conjuntamente permitem a percepção da real orientação do vetor de crescimento facial (Bishara & Augspurger, 1975; Silva Filho & Lara, 2009).

De acordo com estas medidas, a prevalência do padrão esquelético da face no presente estudo foi braquifacial em sua maioria (47%), seguido de mesofacial (27%) e de dolicofacial (26%) (Figura 16). Utilizando as medidas sugeridas por Ricketts *et al.* (1983) para determinar o padrão esquelético facial, Poubel *et al.* (2003/2004), em uma amostra de leucodermas brasileiros com oclusão normal natural, encontraram uma porcentagem muito baixa de indivíduos dolicofaciais (8,34%), observando ainda que 53,33% eram braquifaciais e 38,33% mesofaciais. Silva & Ramires, em 2008, também utilizaram medidas sugeridas por Ricketts *et al.* (1983) e obtiveram proporções parecidas, apesar de terem avaliado indivíduos com diferentes más oclusões.

Verificando o resultado das análises concordantes com o presente estudo, houve uma predominância do padrão braquifacial (Saito, 1995; Moresca *et al.*, 2002; Poubel *et al.*, 2003/2004; Silva & Ramires, 2008), seguido do mesofacial

(Figura 16). Este resultado é surpreendente, pois de acordo com estudos que avaliaram padrões faciais em amostras de populações (Ricketts, 1960; Björk & Skieler, 1972; Siriwat & Jarabak, 1985; Santos & Ghersel, 2001; Yamaguto *et al.*, 2004), o tipo braquifacial não é o mais predominante. Estes resultados destoantes acontecem, provavelmente, pela desigualdade étnica estudada além da diferença de análises e dos valores normativos utilizados.

Por outro lado, podemos associar a oclusão normal com um padrão mais horizontal, assim como o fez Christie (1977) e Poubel *et al.* (2003/2004), uma vez que as amostras de alguns autores (Ricketts, 1960; Björk & Skieler, 1972; Siriwat & Jarabak, 1985; Santos & Ghersel, 2001; Yamaguto *et al.*, 2004) envolviam indivíduos que não necessariamente apresentavam oclusão normal natural.

Os dados deste estudo não devem ser empregados como representativos do padrão esquelético vertical da face mais predominante na população em geral, porque a amostra pode estar deslocando a maior prevalência para um padrão esquelético correspondente à oclusão normal natural. A extrapolação destes dados para todos os grupos de oclusão seria uma tendenciosidade.

## **6.2 Morfologia do arco dental**

O tratamento ortodôntico tem como finalidade corrigir, interceptar e/ou prevenir as más posições dentais e as deformidades dentofaciais, que se estabelecem ao longo do desenvolvimento craniofacial do indivíduo. A mudança de conceitos de normalidade na ortodontia contemporânea impõe àqueles que a pratica nova perspectiva para diagnóstico, plano de tratamento e prognóstico.

As alterações feitas com o tratamento devem ocorrer de modo a não

afetar o equilíbrio entre as estruturas ósseas, dentais e musculares, pois tanto a má oclusão como a oclusão normal natural, apresenta, por si só, um posicionamento original balanceado entre os dentes e as estruturas ósseas, orientado e influenciado pela musculatura circundante a estes (Strang, 1946). Zachrisson (1997 e 1998), além de outros autores (Strang, 1946; Strang, 1949; Strang, 1952; Steadman, 1961; Spengeman, 1968; Ricketts, 1978; Interlandi, 1978; Andrews, 1997; McLaughlin *et al.* 1998; Interlandi, 1999; Triviño *et al.*, 2007), sugerem que a distância inter-caninos deve ser pouco alterada pelo tratamento ortodôntico.

No início da prática ortodôntica, o tratamento tinha como filosofia a expansão dos arcos dentais, sem se preocupar com o equilíbrio entre as demais estruturas do sistema estomatognático. Posteriormente, verificou-se que a expansão em demasia seria temporariamente mantida somente enquanto a contenção fosse utilizada (Housley *et al.*, 2003). Após sua remoção, as distâncias entre os dentes homólogos tenderiam a retornar aos valores do início do tratamento. Entretanto, alguma expansão ou contração do arco dental poderia permanecer após o tratamento quando as posições dos dentes não alterassem a função fisiológica dos músculos (Strang, 1946; Steadman, 1961; Housley *et al.*, 2003).

Uma vez que os dentes tendem a retornar às suas posições originais, a movimentação deve ser restrita, isto é, as distâncias intercaninos, interpré-molares e intermolares devem ser respeitadas durante toda a terapia ortodôntica, pois o movimento ortodôntico não estabilizará os dentes na nova posição se não houver equilíbrio entre as estruturas musculares, ósseas e dentais (Steadman, 1961). McLaughlin *et al.*, em 2002, afirmaram que há forte tendência (até 70% dos casos) dos dentes retornarem à forma inicial, após a remoção dos aparelhos ortodônticos.

Alguns autores afirmaram que caso seja necessária a movimentação dental no sentido vestibulolingual para se obter um correto alinhamento e

adequado relacionamento com os dentes adjacentes, o limite deste reposicionamento deve ser orientado e estabelecido pelo osso alveolar desta região (Strang, 1946; Andrews & Andrews, 2001; Housley *et al.*, 2003; Capellozza Filho & Capellozza, 2004). Andrews, em 1997, denominou esta referência anatômica como borda WALA, que é o limite da gengiva inserida, visualizada no exame dos modelos dos arcos dentais pela vista oclusal (Andrews, 1997; Andrews & Andrews, 2001; Capellozza Filho & Capellozza, 2004). Arcos contornados de acordo com esta referência anatômica determinariam a posição ideal dos molares, colocando estes dentes a uma distância de 2 mm do ponto EV (eixo vestibular da coroa clínica) à borda WALA (Andrews, 1997). As novas posições dos dentes são, então, determinadas principalmente pela configuração do arco ósseo basal, a qual é estabelecida em mais ou menos 8,5 semanas de vida intra-uterina (Burdi, 1968).

Acredita-se que a forma do arco maxilar seja determinada pela dentição inferior (Strang, 1946; Andrews & Andrews, 2001; Capellozza Filho & Capellozza, 2004) devido à semelhança entre as formas dos arcos dental maxilar e mandibular e à sincronia nas morfogêneses dos dois arcos (Burdi, 1968).

Sempre buscando a excelência nos resultados das terapias ortodônticas, os especialistas começaram a considerar os conceitos de equilíbrio e a planejar o tratamento ortodôntico respeitando o limite do arco mandibular. Passaram a dar importância à configuração inicial do arco dental ao longo de todo o tratamento, pois se certificaram de que este fator tinha grande influência nos resultados e na estabilidade de seus casos tratados (Hawley, 1905; Boone, 1963; McLaughlin & Bennett, 1999).

Strang (1946), Currier (1969) e Capellozza Filho & Capellozza (2004) sugeriram a utilização de modelos ou referências que auxiliassem o profissional na confecção dos arcos metálicos ou na seleção dos arcos metálicos pré-contornados. Estes modelos forneceriam parâmetros do começo ao fim do tratamento, os quais consistiram basicamente na descrição da forma do arco por

meio de representações denominadas de diagramas, construídos com base nas medidas dos elementos que compõem os arcos dentais. Com a utilização de um diagrama personalizado para o paciente, os arcos metálicos seriam confeccionados com formato e dimensões padronizadas, permitindo a manutenção das distâncias transversais e ântero-posteriores durante o tratamento.

Na literatura encontram-se diversos estudos que utilizaram diferentes metodologias para a obtenção da forma do arco. Alguns autores preconizaram fotocópias de modelos em gesso para posterior seleção visual da forma do arco, mediante arcos pré-contornados de diferentes marcas comerciais (Felton *et al.*, 1987). Outra opção seria a aplicação de um sistema cartesiano às fotocópias dos modelos, identificando os eixos “x” e “y”, que auxiliaram na avaliação visual da forma do arco na hora da escolha entre três formas pré-selecionadas - quadrangular, triangular e ovalar (Nojima *et al.*, 2001). Recentemente, alguns autores preconizaram a digitalização de modelos de oclusão normal natural e a aplicação de polinômios de sexto grau, estabelecendo seis formas de arco mais preponderantes, orientando o ortodontista a escolher visualmente, dentre estas formas, a que melhor se adequasse a cada paciente (Triviño *et al.*, 2008). Desta maneira, observou-se que independentemente da complexidade da metodologia utilizada para determinação e seleção da forma do arco dental, a escolha final da morfologia do arco pelo ortodontista, foi feita de maneira visual e, portanto, subjetiva.

A literatura revela que diversos autores encontraram mais de uma forma de arco dental (Currier, 1969; Biggerstaff, 1972; Savostin-Asling, 1980; McLaughlin & Bennett, 1999; Noroozi *et al.*, 2001; Campioni, 2001; Triviño & Vilella, 2005), porém existe divergência quanto ao número de formas encontradas. De acordo com os resultados do estudo de Weinberger, em 1914, os arcos de indivíduos com oclusão normal apresentavam a região anterior em semicírculo e os dentes posteriores em linha reta, enquanto que os arcos com má oclusão eram

representados por quatro formas distintas. Esta opinião diverge de outros autores que, ao avaliar uma amostra constituída por modelos com má oclusão e oclusão normal natural, encontraram para o arco mandibular cinco (Ricketts, 1979) e seis (Triviño *et al.*, 2008) configurações geométricas diferentes, respectivamente.

Apesar da concordância entre os autores quanto à existência de uma variedade de formas para melhor descrever o arco dental, constatou-se que as diferenças encontradas ocorreram devido à metodologia empregada nas pesquisas, além da diferença étnica da amostra estudada e da presença ou não de uma má oclusão.

A utilização de três formas do arco dental foi inicialmente classificada por Chuck, em 1934, e sempre teve o objetivo de melhorar a individualização e, não obstante, facilitar a execução do plano de tratamento. A forma quadrangular é mais indicada para arcos dentais largos e amplos ou que necessitam manter a morfologia do pós-tratamento de expansão rápida ou lenta. Apresenta um achatamento na região anterior da curva, dispondo os incisivos centrais e laterais quase em linha reta além de proporcionar verticalização do segmento posterior (Figura 12a). No presente trabalho, esta forma foi encontrada em 39,22% da amostra pesquisada (Tabela 5), dados diferentes dos encontrados em outros estudos (Felton *et al.*, 1987; McLaughlin & Bennett, 1999; Nojima *et al.*, 2001)

A forma triangular, diferente da anterior, é utilizada para arcos atrésicos, apresentando uma menor distância intercaninos (Figura 12c). No presente trabalho verificou-se que 19,61% da amostra apresentaram esta morfologia (Tabela 5), semelhante ao resultado do estudo de Felton *et al.*, em 1987, e, destoante de outros (McLaughlin & Bennett, 1999; Nojima *et al.*, 2001)

A forma ovalar, bastante utilizada pelos ortodontistas, apresenta a distância intercaninos pouco maior que os arcos triangulares (Figura 12b). Foi encontrado na maioria (41,17%) da presente amostra (Tabela 5) como em outros trabalhos (Ricketts, 1979; Felton *et al.*, 1987; Savostin-Asling, 1980; McLaughlin &

Bennett, 1999; Noroozi *et al.*, 2001; Campioni, 2001) e, quando não foi maioria, mostrou porcentagens significativas (Nojima *et al.*, 2001).

No início do tratamento ortodôntico, durante a fase de alinhamento e nivelamento com fios de liga elástica, a utilização de uma única forma de arco, preferencialmente a forma ovalar (mais prevalente), facilita os trabalhos realizados na clínica ortodôntica, além de diminuir o estoque de material necessário. Após esta fase, é indispensável avaliar o formato inicial do arco mandibular do paciente (triangular, ovalar e quadrangular) com o fim de escolher e utilizar a forma mais semelhante para o momento do contorneamento de fios durante toda a terapia ortodôntica, contribuindo, significativamente, para a estabilidade pós-tratamento (Strang, 1946; Strang, 1949; Strang, 1952; Steadman, 1961; Spengeman, 1968; Ricketts, 1978; Interlandi, 1978; Andrews, 1997; Zachrisson, 1997; Zachrisson, 1998; McLaughlin *et al.* 1998; Interlandi, 1999; Triviño *et al.*, 2007).

As metas determinadas para o tratamento devem ser consideradas e incorporadas na forma do arco na região pertinente, assim não é recomendável utilizar um único formato de arco como “ideal”, pois eles deverão ser portadores da intenção manifesta do plano de tratamento.

### **6.3 Morfologia dental**

A idéia de beleza acompanha o desenvolvimento humano desde os primeiros registros de sua existência. Os gregos antigos tratavam-na como algo sobrenatural, outros, reverenciavam-na como sinal da graça de Deus, já que o homem teria sido feito à sua imagem e semelhança. De fato, o culto ao belo é natural do ser humano, e hoje, no mundo inteiro, se gasta mais com beleza do que com educação (Mondelli, 2003).

Dentro do conceito de beleza, inclui-se a simetria, o equilíbrio e a

harmonia. A busca incessante para definir a harmonia das proporções, resultou e pontificou a proporção áurea, também chamada de divina (Mondelli, 2003; Kina & Bruguera, 2008). Esta relação de proporcionalidade foi o início de belas obras de arte não somente para agradar aos sentidos como também para tentar atingir a plenitude da beleza natural.

O princípio de que todo o ser humano tem relações proporcionais, é enaltecido na face, reportando particularmente aos dentes. Assim, os incisivos centrais superiores são dominantes e os mais observados, pois os dentes em posições distais são menos mostrados no sorriso. Hodiernamente, há uma tendência de restaurar os dentes restabelecendo relações geométricas dentais no contexto dentofacial (Mondelli, 2003).

Os dentes com a mesma conformação facial, porém invertida, já foi sugerida desde o início do século passado por Williams (1914), e depois confirmado por outros autores (Pagano, 1965; Souza *et al.*, 1997; Sellen *et al.*, 1998; Mondelli, 2003), sempre acompanhando três formas básicas: quadrangular, ovalar e triangular (Williams, 1914; Souza, 1955; Pagano, 1965; Figún & Garino, 1994; Souza *et al.*, 1997; Sellen *et al.*, 1998; Madeira, 2001; Berksun *et al.*, 2002; Mondelli, 2003; Conceição & Masotti, 2007; Kina & Bruguera, 2008).

O dente quadrangular aproxima-se da figura geométrica que lhe deu o nome, apresentando linhas externas praticamente paralelas, ângulos mesiais e distais geralmente retos ou levemente arredondados, contorno incisal reto e comprimento mesiodistal proporcionalmente maior quando comparados às formas ovalar e triangular (Figura 11a).

O dente ovalar apresenta linhas externas, ângulos e contorno incisal arredondados, apresentando comprimento mesiodistal proporcionalmente menor quando comparado às outras morfologias, caracterizando uma linha cervical levemente mais estreita do que a incisal (Figura 11b). O dente triangular também tem suas linhas de contorno aproximando-se da figura geométrica que lhe deu o

nome, possuindo assim, a cervical consideravelmente menor que a incisal. Os ângulos mesial e distal são mais agudos com contorno incisal reto (Figura 11c).

A morfologia do incisivo central superior no presente estudo foi ovalar na sua maioria (47,06%), seguido de quadrangular (31,37%) e triangular (21,57%) (Tabela 5), já, no estudo realizado por Souza *et al.* (1997), a forma triangular no incisivo central superior foi a mais comum (45,9%), seguida da forma quadrangular (40,5%) e ovalar (13,6%).

A escolha e utilização de uma destas três formas no momento de seleção dos dentes para a reabilitação protética (prótese total e parcial) contribuem, significativamente, para uma melhor harmonia e equilíbrio facial. O armazenamento de “dentes de estoque” com a morfologia ovalar (mais prevalente) deve superar, em quantidade, as outras morfologias. Quando na dentística restauradora, devem-se incorporar os conceitos de mimetismo, pois, em verdade, a morfologia dental é única e individual.

#### **6.4 Associação entre o padrão esquelético da face com a morfologia da coroa e do arco dental mandibular**

Após a obtenção do padrão esquelético da face, o profissional escolheria a morfologia ideal dos dentes e arcos dentais. Esta seria uma possível associação, ou correlação, que ajudaria significativamente no diagnóstico e planificação dos tratamentos.

A relação entre os dentes e o padrão esquelético já foi estudado anteriormente, porém só foi confirmado que indivíduos dolicofaciais apresentavam dentes com maior comprimento do que em indivíduos mesofaciais em virtude do tamanho das raízes (Simões *et al.*, 1988). O presente estudo não encontrou associação estatisticamente significativa entre o padrão esquelético da face e o

formato do incisivo central superior (Tabela 4), discordando de Mondelli (2003) que afirmou que indivíduos dolicocefálicos apresentam um predomínio de dentes finos e alongados e, indivíduos braquicefálicos apresentam um predomínio de dentes largos e curtos.

Izard (1927) e Picosse (1955) afirmaram que a largura do arco dental manifesta correlação positiva com a largura da face. Aitchison (1965), Ricketts (1989) e Kageyama *et al.* (2006) afirmaram que as dimensões dos arcos dentais são compatíveis com os diferentes tipos faciais, assim, indivíduos com face mais curta (braquifaciais) tendem a ter arcos excessivamente amplos e, o contrário nos indivíduos dolicofaciais. Estes estudos discordam do presente trabalho que não encontrou associação estatisticamente significativa entre o padrão esquelético da face e a morfologia do arco dental mandibular (Tabela 3). Embora não significativa, é interessante observar que, os arcos com morfologia ovalar foi mais presente nos indivíduos braquifaciais, os quadrangulares nos mesofaciais e os triangulares nos indivíduos dolicofaciais (Tabela 3)

Souza (1955) chegou a afirmar que os dentes teriam a mesma morfologia do arco correspondente. Independentemente da variedade morfológica, parece haver uma relação direta do tamanho dos dentes com o tamanho dos arcos. Arcos dentais maxilares e mandibulares amplos terão, geralmente, dentes maiores (Aitchison, 1965; Collins & Harris, 1998; Burris & Harris, 2000). As diferenças étnicas influenciam o tamanho e a forma dos dentes e arcos, como mostra os estudos de Joondeph & Riedel (1996), Ferrario *at al.* (1999) e Nojima *et al.* (2001).

O presente estudo não encontrou associação estatisticamente significativa entre a morfologia do arco e formato dos dentes (Tabela 5). A não associação entre os dentes e o arco mandibular concorda com os resultados de alguns autores (Sellen *et al.*, 1998; Berksun *et al.*, 2002), e discorda dos estudos de Souza (1955).

Sellen *et al.* (1998), com um sofisticado método de sobreposição de imagens, analisaram a correspondência de quatro fatores estéticos: morfologia facial, morfologia dental, forma do arco dental e do contorno do palato. A maior correspondência se deu entre a morfologia do arco e da face (28%), seguido da baixa correspondência (24%) entre morfologia do arco dental com o dente.

Alguns anos mais tarde, em 2002, Berksun *et al.*, por meio de fotografias digitais padronizadas, tentaram verificar uma correlação subjetiva entre a morfologia facial com os arcos dentais e com a forma dos dentes, onde não foi encontrada uma correlação muito alta. A correlação entre a face e o arco dental foi de 54%, seguida da face com o dente (51%) e por último, arco e dente (46%). Os examinadores apresentaram concordância pouco satisfatória. O presente estudo também foi analisado de forma subjetiva, e o resultado da estatística Kappa mostrou concordância estatisticamente significativa tanto para a morfologia do arco como dos dentes, sendo maior para o arco que para os dentes. De acordo com Landis e Koch (1977) o valor de concordância foi “moderado” para as duas variáveis (Tabela 2).

Diante do exposto, não foi encontrado associação estatisticamente significativa entre o padrão esquelético da face e a morfologia do arco dental mandibular (Tabela 3), entre o padrão esquelético e o formato dos dentes (Tabela 4) e nem entre a morfologia do arco e formato dos dentes (Tabela 5). Esta não associação, diferente de outros trabalhos, aconteceu pela diferença étnica da amostra, além da presença de uma oclusão naturalmente ótima, pré-requisito em nossa pesquisa. Outros trabalhos que verificaram associação do padrão esquelético facial com a forma do arco ou do dente utilizaram o uso de outras medidas para mensurar o tipo facial, além de diferentes métodos de classificação e análise das imagens. Assim, com o exposto em nosso trabalho, a utilização do padrão esquelético da face, como método diagnóstico, colaborando na determinação da morfologia do arco dental e/ou da coroa dental não é apropriado.

## 7 CONCLUSÃO

A partir da análise dos resultados obtidos, pode-se verificar que em indivíduos com oclusão normal natural:

1. a prevalência da morfologia do arco dental em uma amostra com etnia brasileira é ovalar em sua maioria (41,17%), seguida da forma quadrangular (39,22%) e triangular (19,61%);

2. a prevalência da morfologia do incisivo central superior foi ovalar na sua maioria (47,06%), seguido da forma quadrangular (31,37%) e triangular (21,57%);

3. a prevalência do padrão esquelético vertical da face obtido radiograficamente foi braquifacial em sua maioria (47%), seguido de 27% de mesofaciais e 26% de dolicofaciais;

4. não foram encontradas associações estatisticamente significantes entre o padrão esquelético vertical da face e a morfologia do arco dental, entre o padrão esquelético vertical da face e a morfologia dos dentes e nem entre a morfologia do arco e a morfologia do dente.

## REFERÊNCIAS\*

Aitchison J. Some racial contrasts in teeth and dental arches. *Dent Mag Oral Top.* 1965; 82(5): 201-205.

Albuquerque CM, Vigorito JW. Estudo cefalométrico radiográfico empregando a análise de Ricketts na avaliação dos padrões dento-faciais de pacientes portadores de maloclusão de Classe II, Divisão 1, tratados durante a fase de dentição mista. *Ortodontia.* 1990; 23(2): 11-28.

Almeida AB, Mazzeiro ET. Considerações sobre a estética facial relevantes no diagnóstico e no planejamento ortodôntico. *Rev Dent Press Ortodon Ortop Facial.* 2003; 8(3): 101-107.

Andrews LF. The six keys to normal occlusion. *Am J Orthod.* 1972; 62(3): 296-309.

Andrews LF. Entrevista. *Rev Dent Press Ortodon Ortop Maxilar.* 1997; 2(5): 6-7.

Andrews LF, Andrews WA. *Syllabus of the Andrews orthodontic philosophy.* 9. ed. San Diego: Lawrence F. Andrews Foundation; 2001.

Angle EH. Classification of malocclusion. *Dental Cosmos.* 1899; 41(2): 248-265, 350-357.

Angle EH. *Treatment of malocclusion of the teeth.* 7. ed. Philadelphia: S. S. White Manufacturing Company; 1907.

Auger TA, Turley PK. The female soft tissue profile as presented in fashion magazines during the 1900s: a photographic analysis. *Int J Adult Orthodon Orthognath Surg.* 1999; 14(1): 7-18.

---

\* De acordo com a norma da UNICAMP/FOP, baseadas na norma do International Committee of Medical Journal Editors – Grupo de Vancouver. Abreviatura dos periódicos em conformidade com o Medline.

Basciftci FA, Uysal T, Buyukerkmen A, Demir A. The influence of extraction treatment on Holdaway soft-tissue measurements. *Angle Orthod.* 2004; 74(2): 167-173.

Bell A, Ayoub AF, Siebert P. Assessment of the accuracy of a three-dimensional imaging system for archiving dental study models. *J Orthod.* 2003; 30(3): 219-223.

Berksun S, Hasanreisoglu U, Gökdeniz B. Computer-based evaluation of gender identification and morphologic classification of thooth face and arch forms. *J Prosthet Dent.* 2002; 88(6): 578-584.

Bishara SE, Jakobsen JE. Longitudinal changes in three normal facial types. *Am J Orthod.* 1985; 88(6): 466-502.

Bishara SE, Augsburger EF. The role of the mandibular plane inclination in orthodontic diagnosis. *Angle Orthod.* 1975; 45(4): 273-281.

Biggerstaff RH. Three variations in dental arch form estimated by a quadratic equation. *J Dent Res.* 1972; 51(5): 1509.

Bonwill WGA. The scientific articulation on the human teeth as founded on geometrical, mathematical and mechanical laws. *Dent Items Interest.* 1885; 21(9): 617-643.

Boone GN. Archwires designed for individual patiens. *Angle Orthod.* 1963; 33(3): 178-185.

Broadbent BH. The face of the normal child. *Angle Orthod.* 1937; 7(4): 183-208.

Broadbent BH, Broadbent Jr BH, Golden WH. Bolton standards of dentofacial developmental growth. St. Louis: C. V. Mosby; 1975.

Brodie AG. On the growth pattern of the human head: from the third month to the eighth year of life. *Am J Anat.* 1941; 68: 209-262.

Burdi AR. Morphogenesis of mandibular dental arch shape in human embryos. *J Dent Res.* 1968; 47(1): 50-58.

Burris BG, Harris EF. Maxillary arch size and shape in american blacks and whites. *Angle Orthod.* 2000; 70(4): 297-302.

Campioni APF. Forma e dimensão dos arcos dentários [monografia]. Presidente Prudente: APCD; 2001.

Capelozza Filho L, Capelozza JAZ. DIAO: Diagrama individual anatômico objetivo. Uma proposta para a escolha da forma dos arcos na técnica de Straight-Wire, baseada na individualidade anatômica e nos objetivos de tratamento. *Rev Clin Ortodon Dent Press.* 2004; 3(5): 84-92.

Coben SE. The integration of facial skeletal variants. *Am J Orthod.* 1955; 41(6): 407-434.

Collins BP, Harris EF. Arch form in American blacks and whites with malocclusions. *J Tenn Dent Assoc.* 1998; 78(1): 15-18.

Conceição EN, Masotti AS. Princípios de estética aplicados à dentística. In: Conceição EM. *Dentística, Saúde e Estética.* 2. ed. Porto Alegre: Artmed; 2007. p. 300-319.

Costalos PA, Sarraf K, Cangialosi TJ, Efstratiadis S. Evaluation of the accuracy of digital model analysis for the American Board of Orthodontics objective grading system for dental casts. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2005; 128(5): 624-629.

Chuck GC. Ideal arch form. *Angle Orthod.* 1934; 4(4): 312-327.

Cruz ADL, Sampson P, Little RM, Artun J, Shapiro PA. Long-term changes in arch form after orthodontic treatment and retention. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1995; 107(5): 518-529.

Currier JHA. A computerized geometric analysis of human dental arch form. *Am J Orthod.* 1969; 56(2): 164-179.

Decock WH. Dental arch and width longitudinally from 12 years of age to adulthood. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1972; 62(1): 56-66.

Diogo EL, Bernardes LAA. Estudo comparativo entre a preferência estética do perfil tegumentar avaliado por ortodontistas e leigos com os padrões cefalométricos existentes. *Rev Dent Press Ortodon Ortop Facial.* 2003; 8(5): 49-58.

Downs WB. Variations in facial relationship: their significance in treatment and prognosis. *Am J Orthod.* 1948; 34(10): 812-840.

Engel GA. Performed arch wires: reability of fit. *Am J Orthod.* 1979; 76(5): 497-504.

Felton JM, Sinclair PM, Jones DL, Alexander RG. A computerized analysis of the shape and stability of mandibular arch form. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1987; 92(6): 478-483.

Ferrario VF, Sforza C, Colombo A, Carvajal R, Duncan V, Palomino H. Dental arch size in healthy human permanent dentitions: Ethnic differences as assessed by discriminant analysis. *Int J Adult Orthod Orthognath Surg.* 1999; 14(2): 153-162.

Fields HW, Proffit WR, Nixon WL, Phillips C, Stanek E. Facial pattern differences in long faced children an adults. *Am J Orthod.* 1984; 85(3): 217-223.

Figún ME, Garino RR. *Anatomia odontológica funcional e aplicada.* São Paulo: Panamericana; 1994.

Fleiss JL. Measuring nominal scale agreement among many raters. *Psychol Bull.* 1971; 76(5): 378-382.

Hajeer MY, Millet DT, Ayoub AF, Siebert JP. Current Products and Practices Applications of 3D imaging in orthodontics: Part I. J Orthod. 2004a; 31(1): 62-70.

Hajeer MY, Millet DT, Ayoub AF, Siebert JP. Current Products and Practices Applications of 3D imaging in orthodontics: Part II. J Orthod. 2004b; 31(2): 154-162.

Hawley CA. Determination of the normal arch and its application to orthodontia. Dental Cosmos. 1905; 47(5): 541-552.

Housley JA, Nanda RS, Currier GF, McCune DE. Stability of transverse expansion in the mandibular arch. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 2003; 124(3): 288-293.

Houston WJB. The analysis of errors in orthodontic measurements. Am J Orthod. 1983; 83(5): 382-390.

Izard G. New method for the determination of the normal arch by the function of the face. Int J Orthod Oral Surg Radiog. 1927; 13(7): 582-595.

Interlandi S. New method for establishing arch form. J Clin Orthod. 1978; 12(12): 843-845.

Interlandi S. Ortodontia: bases para a iniciação. 4. ed. São Paulo: Editora Artes médicas; 1999.

Jarabak JR, Fizzell JA. Aparatologia del arco de canto com alambres delgados – Técnica y tratamiento. Buenos Aires: Mundi; 1975. v. 1, p. 129-167.

Joondeph DR, Riedel RA. Retenção e recidiva. In: Graber MT, Vanarsdall R Ortodontia: princípios e técnicas atuais. 2. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 1996. p. 850-888.

Kageyama T, Dominguez-Rodríguez GC, Vigorito JW, Deguchi T. A morphological study of the relationship between arch dimensions and craniofacial structures in

adolescents with Class II Division 1 malocclusions and various facial types. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 2006; 129(3): 368-375.

Kina S, Bruguera A. Invisível – Restaurações estéticas cerâmicas. Maringá: Dental Press; 2008.

Kusnoto B, Evans CA. Reliability of a 3D surface laser scanner for orthodontic applications. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 2002; 122(4): 342-348.

Landis JR, Koch GG. The measurement of observer agreement for categorical data. Biometrics. 1977; 33(1): 159-174.

Miyashita K. Contemporary cephalometric radiography. Chicago: Quintessence Publishing Co; 1996.

Madeira MC. Anatomia da face: bases anátomo funcionais para a prática odontológica. São Paulo: Sarvier; 2001.

Mayers M, Firestone A, Rashid R, Vig K. Comparison of peer assessment rating (PAR) index scores of plaster and computer-based digital models. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 2005; 128(4): 431-434.

McLaughlin RP, Bennett JC. Arch form considerations for stability and esthetics. Rev Española Ortodonc 1999; 29(2): 46-63.

McLaughlin RP, Bennett JC, Trevisi H. A forma do arco MB<sup>TTM</sup> e a sequência do fio – parte 2. R Dental Press Ortodon Ortop Facial. 1998; 3(4): 39-48.

McLaughlin RP, Bennett JC, Trevisi HJ. Mecânica sistematizada de tratamento ortodôntico. São Paulo: Artes Médicas; 2002.

Moresca R, Reis SAB, Vigoritto JW, Scanavini MA. Estudo comparativo cefalométrico - radiográfico do padrão facial na má oclusão de classe II, 1 de Angle, empregando as análises cefalométricas de Richetts e Sriwat & Jaraback. J

Bras Ortodon Ortop Facial. 2002; 7(42): 520-525.

Mondelli J. Estética e cosmética em clínica integrada restauradora. São Paulo: Quintessence; 2003. 546p.

Marmitt NRF, Souza JEP, Andrade Jr P, Angeletti P, Silva PRD. A influência das tonsilas faríngea e palatinas no desenvolvimento crâniofacial. Ortodontia. 2009; 42(1): 60-66.

Nojima K, McLaughlin RP, Isshiki Y, Sinclair PM. A comparative study of Caucasian and Japanese mandibular clinical arch forms. Angle Orthod. 2001; 71(3): 195-200.

Noroozi H, Nik TH, Saeeda RBS. The dental arch form revisited. Angle Orthod. 2001; 71(5): 386-389.

Okada MK. Determinação das distâncias e ângulos entre os elementos dentários de jovens brasileiros com oclusão normal [dissertação]. São Bernardo do Campo: UMESP/Faculdade de Odontologia; 2003.

Okunami TR, Kusnoto B, BeGole E, Evans CA, Sadowsky C, Shahrbanoo F, *et al.* Assessing the American Board of Orthodontics objective grading system: Digital vs plaster dental casts. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 2007; 131(1): 51-56.

Oliveira DD, Ruellas CO, Drummond MEL, Pantuzo MCG, Lanna AMQ. Confiabilidade do uso de modelos digitais tridimensionais como exame auxiliar ao diagnóstico ortodôntico: um estudo piloto. Rev Dent Press Ortodon Ortop Facial. 2007; 12(1): 84-93.

Pagano JL, Carbó RA, Rey RA. Anatomía Dentaria. Buenos Aires: Mundi; 1965.

Picosse M. Contribuição ao estudo da morfologia do arco dentário superior nos brasileiros [tese]. São Paulo: USP/Faculdade de Odontologia; 1955.

Poubel D, Urbano AL, Maltagliati LA, Scanavini MA. A relação entre os tipos faciais e o surto de crescimento puberal. Rev Goiana Ortod. 2003/2004; 7(2): 7-12.

Pretti H. Estudo cefalométrico comparativo entre as medidas angulares obtidas nas radiografias, ortopantomográficas e nas telerradiografias, em norma lateral, para a determinação do padrão de crescimento craniofacial [dissertação]. Bauru: USP/Faculdade de Odontologia; 1991.

Quimby ML, Vig KWL, Rashid RG, Firestone AR. The Accuracy and Reliability of Measurements Made on Computer-Based Digital Models. Angle Orthod. 2004; 74(3): 298-303.

Raberin M, Lamon B, Martin JI, Brunner RF. Dimensions and form of dental arches in subjects with normal occlusions. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 1993; 104(1): 67-72.

Reis SAB, Abrão J, Capelozza Filho L, Claro CAA. Análise facial numérica do perfil de brasileiros padrão I. Rev Dent Press Ortodon Ortop Facial. 2006; 11(6): 24-34.

Ricketts RM. Planning treatment on the basis of the facial pattern and an estimate of its growth. Am J Orthod. 1957; 27(1): 14-37.

Ricketts RM. A foundation for cephalometric communication. Am J Orthod. 1960; 46(5): 330-357.

Ricketts RM. A detailed consideration of line of occlusion. Angle Orthod. 1978; 48(4): 274-282.

Ricketts RM. Design of arch form and details for bracket placement. Denver: Rocky Mountain; 1979.

Ricketts RM, Bench RW, Gugino CF, Hilgers JJ, Schulhof RJ. Técnica bioprogressiva de Ricketts. Buenos Aires: Panamericana; 1983.

Ricketts RM. Provocations and perceptions in cranio-facial orthopedics, dental science and facial art. Denver, Colo: Rocky Mountain Orthodontics. 1989; 612p.

Ricketts RM, Roth RH, Chaconas SJ, Schulhof RJ, Engel GA. Orthodontic Diagnosis and Planning. Denver: Rocky Mountain Data Systems; 1982.

Riedel RA. The relation of maxillary structures to cranium in malocclusion and in normal occlusion. Angle Orthod. 1952; 22(3): 142-145.

Rodrigues HVH. Como tornar o diagnóstico cefalométrico mais preciso, respeitando a harmonia facial individual do paciente. Ortodontia. 1991; 24(1): 44-51.

Rosner B. Fundamentals of biostatistics. Duxbury: Pacific Grove; 2000.

Saito CH. Comparação entre algumas medidas cefalométricas das análises de Ricketts (índice de VERT) e de Jarabak (Quociente de Jarabak) em pacientes portadores de Classe II, divisão 1 de Angle tratados com ortodontia e ortopedia funcional dos maxilares. Rev Straight Wire. 1995; 7(7): 7-20.

Santoro M, Galkin S, Teredesai M, Nicolay OF, Cangialosi TJ. Comparison of measurements made on digital and plaster models. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 2003; 124(1): 101-105.

Savostin-Asling I. The geometric analysis of mandibular dental arch form. Ann Dent. 1980; 39(1): 3-11.

Scanavini C, Vigorito JW. Estudo cefalométrica-radiográfico das possíveis correlações existentes entre as análises de Vigorito, Ricketts e Siritwat & Jaraback na definição dos tipos faciais, em indivíduos leucodermas. Ortodontia. 2001; 34(3): 27-41.

Schudy FF. Vertical growth versus anteroposterior growth as related to function and treatment. Angle Orthod. 1964; 34(2): 75-93.

Sellen PN, Jagger DC, Harrison A. Computer – generated study of the correlation between tooth, face, arch forms and palatal contour. *J Prosthet Dent.* 1998; 80(2): 163-168.

Siegel S, Castellan Jr NJ. *Nonparametric Statistics for the behavioral sciences.* New York: McGraw-Hill; 1988.

Silva Filho OG, Bertoz FA, Capelozza Filho L, Almada E. C. Crescimento facial espontâneo Padrão II: estudo cefalométrico longitudinal. *Rev Dent Press Ortodon Ortop Facial.* 2009; 14(1): 40-60.

Silva Filho OG, Lara TS. Cefalometria radiográfica. In: SESCAD/ABO Nacional. (Org). *Pro-odonto/Ortodontia – Programa de atualização em Ortodontia – ciclo 2, módulo 3.* Porto Alegre: Artmed Panamericana; 2008. p. 9- 73.

Silva M. *Compêndio de Odontologia Legal.* Rio de Janeiro: Medsi; 1997.

Silva MAA, Ramires RR. Determinação do tipo facial: cefalometria, antropometria e análise facial. In: *Anais do 16º Congresso Brasileiro de Fonoaudiologia, 2008, Campos do Jordão - São Paulo.*

Simões W, Villi ER, Silva M. Correção entre o comprimento total dos dentes incisivos centrais superiores permanentes com suas coroas e com a altura-largura da face, nos tipos faciais de leucodermas brasileiros. *Rev Fac Odontol S. Paulo.* 1988; 2(3): 148-152.

Siriwat PP, Jarababak JR. Malocclusion and facial morphology is there a relationship? An epidemiologic study. *Angle Orthod.* 1985; 55(2): 127-138.

Souza JCF, Tamaki T, Tamaki TS. Estudo comparativo da forma do contorno vestibular do incisivo central superior com a forma do rosto. *RPG Rev Pós-Grad.* 1997; 4(2): 114-120.

Souza AC. *Prótese dentária: coroas e pontes.* 10. ed. Rio de Janeiro: Científica;

1955. p. 20-68.

Spengeman WG. Cuspid expansion. *J Pract Orthod*. 1968; 11(8): 414-417.

Staton FL. Arch predetermination and method of relating the predetermination to the malocclusion, to show the minimum tooth movement. *Int J Orthod Oral Surg Radiog*. 1922; 8(12): 757-778.

Steadman SR. Changes of intermolar and intercuspid distances following orthodontic treatment. *Angle Orthod*. 1961; 31(4): 207-215.

Steiner CC. Cephalometrics in clinical practice. *Angle Orthod*. 1959; 29(1): 8-29.

Stevens DR, Flores-Mir C, Nebbe B, Raboud DW, Heo G, Major PW. Validity, reliability, and reproducibility of plaster vs digital study models: Comparison of peer assessment rating and Bolton analysis and their constituent measurements. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2006; 129(6): 794-803.

Strang RHW. Factors of influence in producing a stable result in the treatment of malocclusion. *Am J Orthod Oral Surg*. 1946; 32(6): 313-332.

Strang RHW. Factors associated with successful orthodontic treatment. *Am J Orthod*. 1952; 38(10): 790-800.

Strang RH. The fallacy of denture expansion as a treatment procedure. *Angle Orthod*. 1949; 19(1): 12-22.

Telles FS. Diagramas de contorneamento: apresentação de uma novo diagrama de contorneamento. *Rev SPRO*. 1995; 1(1): 29-36.

Triviño T, Vilella OV. Formas e dimensões do arco dentário inferior. *Rev SBO*. 2005; 5(1): 19-28.

Triviño T, Siqueira DF, Scanavini MA. A forma do arco dentário inferior na visão da literatura. *Rev Dent Press Ortodon Ortop Facial*. 2007; 12(6): 61-72.

Triviño T, Siqueira DF, Scanavini MA. A new concept of mandibular dental arch forms with normal occlusion. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2008; 133(1): 10 e15- e22.

Tweed CH. The Frankfort-mandibular plane Angle in orthodontic diagnosis, classification, treatment planning, and prognosis. *Am J Orthod.* 1946; 32(4): 175-230.

Tweed CH. Evolutionary trends in orthodontics, past, present and future. *Am J. Orthod.* 1953; 39(2): 81-108.

Tweed CH. Was the development of the diagnostic facial triangle as an accurate analysis based on fact or fancy? *Am J Orthod.* 1962; 48(11): 823-840.

Viek R, Duarte HEM, Abrahão TSK, Sannomiya EK. Avaliação qualitativa entre medidas transversais por meio de modelos 3D e de gesso com paquímetro [resumo FC-057]. *Ortodontia Gaúcha.* 2007; 11 Supl: 18.

Vigorito JW. Documentação em clínica ortodôntica. In: Interlandi S. *Ortodontia: bases para iniciação.* 2. ed. São Paulo: Artes médicas; 1980. p.323-352.

Vigorito JW. Proposição de uma análise cefalométrica para o diagnóstico e plano de tratamento ortodôntico. *Ortodontia.* 1974; 7(2): 141-152.

Weinberger BW. Study of normal dental arches and normal occlusion. *Dental Cosmos.* 1914; 56(6): 665-680.

White LW. Individualized ideal arches. *J Clin Orthod.* 1978; 12(11): 779-787.

Williams JL. A new classification of human tooth forms, with special reference to a new system of artificial teeth. *Dental Cosmos.* 1914; 56(5): 627-628.

Yamaguto OT, Urbano AL, Vasconcelos MHF. Correlação entre os métodos de determinação do tipo facial preconizados por Ricketts e Siriwat & Jarabak. *Odonto.*

2004; 23(12): 100-113.

Zachrisson BU. Important aspects of long-term stability. *J Clin Orthod.* 1997; 31(9): 562- 583.

Zachrisson BU. Aspectos importantes da estabilidade a longo prazo. *Rev Dent Press Ortodon Ortop Facial.* 1998; 3(4): 90- 121.

Zaher AR, Bishara SE, Jakobsen JR. Posttreatment changes in different facial types. *Angle Orthod.* 1994; 64(6): 425-436.

Zilberman O, Huggare JV, Parikakis KA. Evaluation of the Validity of Tooth Size and Arch Width Measurements Using Conventional and Three-dimensional Virtual Orthodontic Models. *Angle Orthod.* 2003; 73(3): 301-306.

## BIBLIOGRAFIA

Bireme. DeCS: descritores em ciências da saúde [acesso 2009 Abr 01]. Disponível em: [HTTP://decs.bvs.br/](http://decs.bvs.br/).

Brasil. Conselho Nacional de Saúde. Cria as normas de pesquisa em saúde. Resolução n. 01/88. Bioética. 1995; 3: 137-54.

Ceccotti HM, Sousa DD. Teses e dissertações: manual de normalização da UNICAMP/FOP. 2. ed. Piracicaba: UNICAMP/FOP; 2006. 82p.

Goldenberg S, Guimarães CA, Castro AA. Elaboração e apresentação de comunicação científica. São Paulo; 2002-2007 [acesso 2009 Abr 01]. Disponível em: [HTTP://www.metodologia.org/](http://www.metodologia.org/).

Internacional Committee of Medical Journal Editors – ICMJE. Uniform requirements for manuscripts submitted to biomedical journals: sample references [acesso 2009 Abr 01]. Disponível em: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?db=journals>

Sociedade Brasileira de Anatomia. Terminologia anatômica. São Paulo: Manole; 2001. 2v.



**COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA  
FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE PIRACICABA  
UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS**

**CERTIFICADO**

O Comitê de Ética em Pesquisa da FOP-UNICAMP certifica que o projeto de pesquisa "**Correlação do tipo facial com a morfologia da coroa e dos arcos dentais**", protocolo nº 149/2008, dos pesquisadores Luiz Renato Paranhos, Eduardo Daruge Júnior e Fausto Bérzin, satisfaz as exigências do Conselho Nacional de Saúde - Ministério da Saúde para as pesquisas em seres humanos e foi aprovado por este comitê em 11/02/2009.

The Ethics Committee in Research of the School of Dentistry of Piracicaba - State University of Campinas, certify that the project "**Correlation between facial type and the morphology of the crown and dental arches**", register number 149/2008, of Luiz Renato Paranhos, Eduardo Daruge Júnior and Fausto Bérzin, comply with the recommendations of the National Health Council - Ministry of Health of Brazil for research in human subjects and therefore was approved by this committee at .

**Prof. Dr. Pablo Agustín Vargas**  
Secretário  
CEP/FOP/UNICAMP

**Prof. Dr. Jacks Jorge Junior**  
Coordenador  
CEP/FOP/UNICAMP

Nota: O título do protocolo aparece como fornecido pelos pesquisadores, sem qualquer edição.  
Notice: The title of the project appears as provided by the authors, without editing.